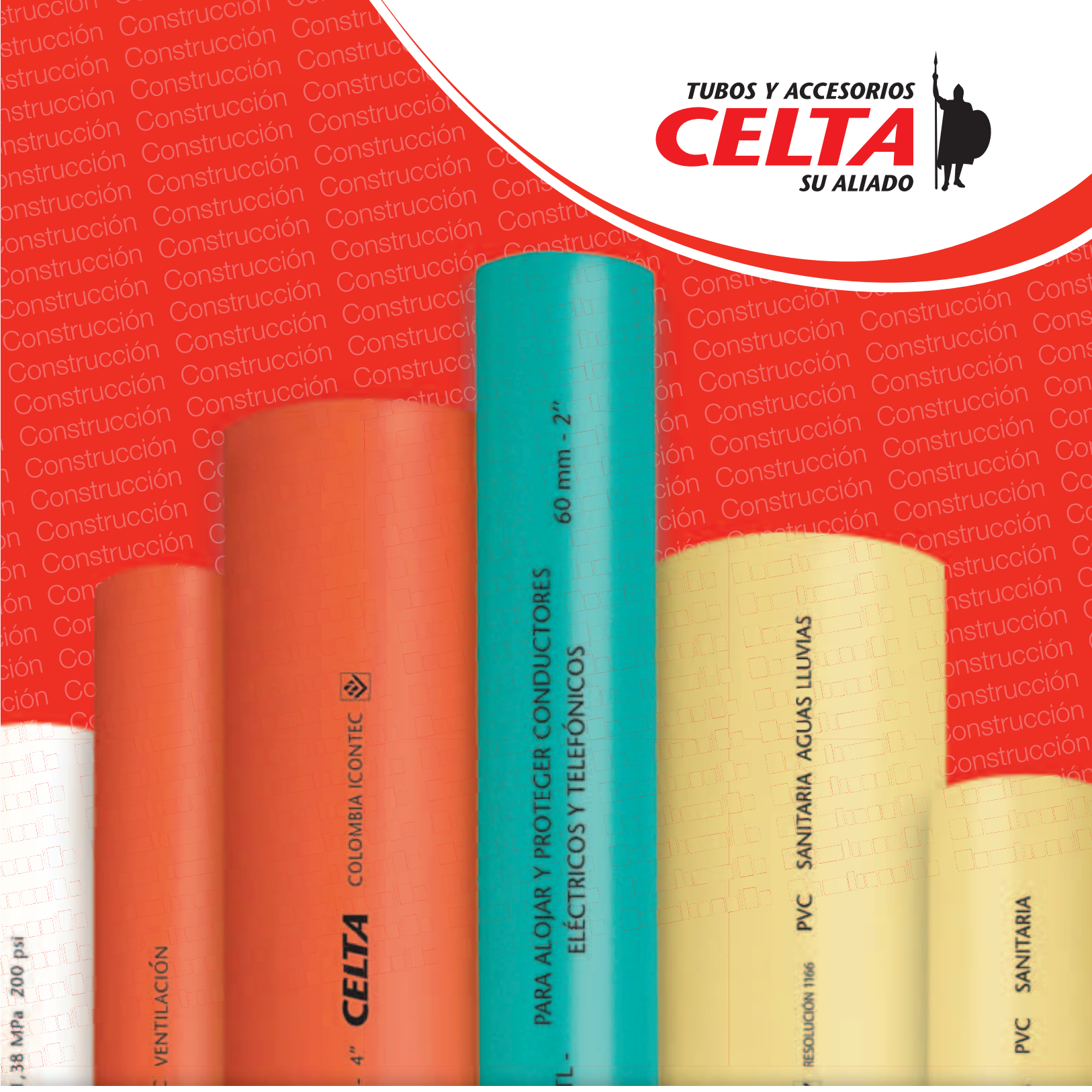
TUBOS Y ACCESORIOS
CELTA
SU ALIADO



CONSTRUCCIÓN

TUBOS Y ACCESORIOS

TUBO DE PVC PRESIÓN EXTREMO LISO

Este producto cuenta con garantía del sello de Calidad INCOTEC NTC 382 y del Reglamento Técnico Resolución 1166 y cumple con la norma ASTM D 2241

NTC No. 382 Resolución 1166

Especificada para conducción de agua potable a presión. Tramos de 6 m de longitud.

ROTULACIÓN DE LOS TUBOS (EJEMPLO):

CELTA COLOMBIA ICONTEC CALIDAD CERTIFICADA NTC No. 382 Resolución 1166 PVC AGUA POTABLE - PRESIÓN RDE21 - IPS 26 mm 1,38 MPa 3/4'' 200 psi CÓDIGO DE TRAZABILIDAD 6-07-09-01-09:58 0032-1 LOTE RT 001

COLOR BLANCO

Tubo	Presión de trabajo a 23ºC	REFERENCIA	Diámetro nominal		Diámetro exterior		Diámetro interior mínimo aproximado		Espesor de pared mínimo	
RDE			pulg.	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm
9	500 psi = 35,15 kg/cm^2	2900267*	1/2	21	0,840	21,34	0,641	16,29	0,093	2,36
11	400 psi = 28,12 kg/cm^2	2900211*	3/4	26	1,050	26,67	0,847	21,51	0,095	2,41
13,5	315 psi = 22,15 kg/cm^2	2900217	1/2	21	0,840	21,34	0,708	17,98	0,062	1,57
		2900214	1	33	1,320	33,40	1,108	28,14	0,097	2,46
21	200 psi = 14,06 kg/cm^2	2900238	3/4	26	1,050	26,67	0,922	23,42	0,060	1,52
		2900221	1	33	1,315	33,40	1,180	29,98	0,063	1,60
		2900226	1-1/4	42	1,660	42,16	1,490	37,86	0,079	2,01
		2900223	1-1/2	48	1,900	48,26	1,707	43,36	0,090	2,29
		2900228	2	60	2,375	60,32	2,133	54,18	0,113	2,87
		2900231	2-1/2	73	2,875	73,02	2,582	65,57	0,137	3,48
		2900234	3	88	3,500	88,90	3,143	79,83	0,167	4,24
		2900241	4	114	4,500	114,30	4,042	102,66	0,214	5,44
26	160 psi = 11,25 kg/cm^2	2900243	1	33	1,315	33,40	1,187	30,15	0,060	1,52
		2902456	1-1/4	42	1,660	42,16	1,523	38,67	0,064	1,63
		2902455	1-1/2	48	1,900	48,26	1,744	44,30	0,073	1,85
		2900247	2	60	2,375	60,32	2,180	55,38	0,091	2,31
		2900252	3	88	3,500	88,90	3,211	81,56	0,135	3,43

psi= Pounds per Square Inch (Libra por pulgada cuadrada)
Nota: Consúltenos en caso de requerir un producto no especificado aquí.

*PRODUCTOS NO ESPECIFICADOS EN ASMT D 2241 · psi= Pounds per Square Inch (Libra por pulgada cuadrada)
Nota: Consúltenos en caso de requerir un producto no especificado aquí.

TUBO DE PVC PRESIÓN EXTREMO LISO

EL RDE ES LA RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO EXTERIOR Y EL ESPESOR DE LA PARED DEL TUBO

La presión de trabajo permitida para un tubo de RDE dado es constante, independientemente del diámetro de la misma. Está basada en la fórmula ISO (International Standars Organization) en la cual:

$$RDE = \frac{2S}{P} + 1$$

DONDE:

S: RESISTENCIA HIDROSTÁTICA DE DISEÑO DEL MATERIAL (Tensión). (Para PVC tipo I, que es utilizado por CELTA, el valor de S es constante e igual a 2000 psi o 140 kg/cm^2).

P: PRESIÓN NOMINAL DE TRABAJO

También se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$RDE = \frac{D}{E}$$

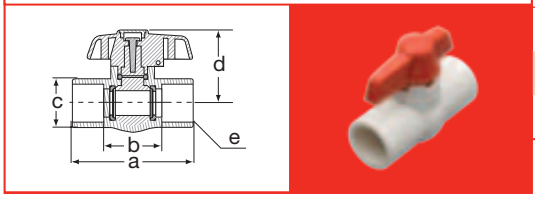
DONDE:

D: DIÁMETRO EXTERIOR PROMEDIO DEL TUBO

E: ESPESOR MÍNIMO DE PARED

ACCESORIOS DE PVC PRESIÓN

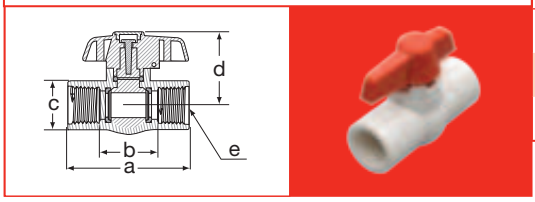
VÁLVULA DE BOLA COMPACTA SCH 40 – SOLDADA



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg				mm				Campana
	pulg	mm	a	b	c	d	a	b	c	d	e (diámetro)
2905164	1/2”	21	2,720	1,300	1,080	1,690	69,00	33,00	27,50	43,00	1/2”
2905231	3/4”	26	3,300	1,610	1,290	2,120	84,00	41,00	33,00	54,00	3/4”
2905229	1”	33	3,700	1,810	1,610	2,320	94,00	46,00	41,00	59,00	1”

Uso en sistemas de conducción de agua potable, ¼ de giro, presión máxima de trabajo 150 psi a 23°C
Especificaciones de la campana según norma ASTM D 2466

VÁLVULA DE BOLA COMPACTA SCH 40 – ROSCADA



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg				mm				Rosca
	pulg	mm	a	b	c	d	a	b	c	d	e (diámetro)
2905163	1/2”	21	2,720	1,300	1,080	1,690	69,00	33,00	27,50	43,00	1/2” NPT
2905230	3/4”	26	3,300	1,610	1,290	2,120	84,00	41,00	33,00	54,00	3/4” NPT
2905228	1”	33	3,700	1,810	1,610	2,320	94,00	46,00	41,00	59,00	1” NPT

Uso en sistemas de conducción de agua potable, ¼ de giro, presión máxima de trabajo 150 psi a 23°C
Especificaciones de rosca NPT según norma ANSI B 1.20.1

Especificados para conducción de agua potable.

Este producto tiene la garantía del sello de Calidad INCOTEC NTC 1339 y del Reglamento Técnico Resolución 1166 y cumple con la norma ASTM D 2466

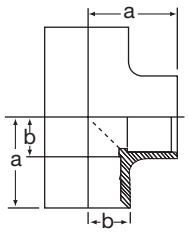
NTC No. 1339 Resolución 1166

COLOR BLANCO

ACCESORIOS SCH 40 PVC TIPO 1, GRADO 1 PRESIÓN NOMINAL DE TRABAJO A 23°C

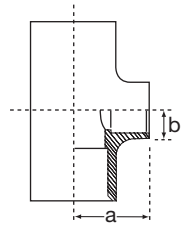
Diámetro nominal	Accesorios SCH 40 presión nominal de trabajo	Tubos RDE
Pulgadas	(psi)	
1/2	600	9 - 13,5
3/4	480	11
1	450	13,5 - 21 - 26
1-1/4	370	21 - 26
1-1/2	330	21 - 26
2	280	21 - 26
2-1/2	300	21 - 26
3	260	21 - 26 - 32,5
4	220	21 - 26 - 32,5 - 41

TEE



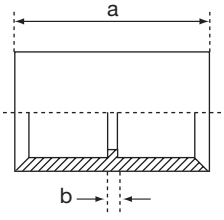
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905297	1/2	21	1,265	0,485	32,12	12,33
2905298	3/4	26	1,422	0,617	36,13	15,68
2906062	1	33	1,720	0,705	43,70	17,90
2906063	1-1/4	42	2,031	0,892	51,60	22,66
2906064	1-1/2	48	2,301	1,027	58,45	26,10
2901504	2	60	2,793	1,220	70,93	30,99
2901509	2-1/2	73	3,266	1,473	82,95	37,41
2905333	3	88	3,840	1,816	97,53	46,13
2905334	4	114	4,826	2,317	122,58	58,86

TEE REDUCIDA



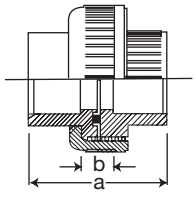
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905155	3/4 x 1/2	26 x 21	1,339	0,546	34,01	13,87
2905153	1 x 1/2	33 x 21	1,444	0,568	36,69	14,42
2905154	1 x 3/4	33 x 26	1,900	0,804	48,26	20,42

UNIÓN SIMPLE



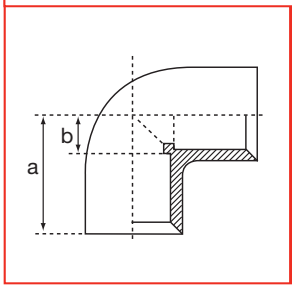
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905218	1/2	21	1,628	0,113	41,36	2,86
2905157	3/4	26	1,580	0,080	40,14	2,04
2905302	1	33	2,028	0,067	51,50	1,70
2905215	1-1/4	42	2,174	0,095	55,22	2,42
2906067	1-1/2	48	2,594	0,092	65,90	2,34
2906068	2	60	3,148	0,117	79,96	2,96
2905337	2-1/2	73	3,787	0,204	96,18	5,18
2901655	3	88	4,236	0,137	107,60	3,48
2905338	4	114	5,191	0,191	131,85	4,85

UNIÓN UNIVERSAL



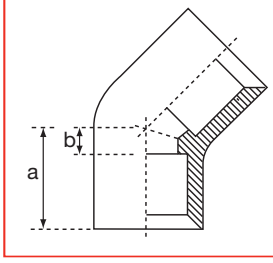
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2906069	1/2	21	2,394	0,976	62,80	24,80
2905159	3/4	26	2,697	0,945	68,50	24,00
2905222	1	33	2,874	0,866	73,00	22,00
2905221	1-1/4	42	3,267	0,787	83,00	20,00
2905220	1-1/2	48	3,425	0,826	87,00	21,00
2905225	2	60	3,582	0,944	91,00	24,00

CODO 90º



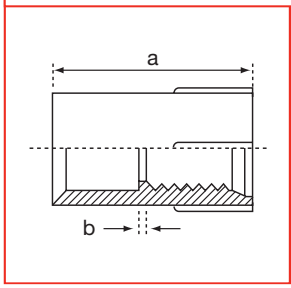
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905190	1/2	21	1,283	0,520	32,60	13,20
2905191	3/4	26	1,413	0,575	35,90	14,60
2905144	1	33	1,743	0,779	44,58	19,78
2901115	1-1/4	42	2,021	0,872	51,34	22,14
2905321	1-1/2	48	2,291	1,028	57,18	26,12
2905262	2	60	2,780	1,274	70,62	32,36
2905263	2-1/2	73	3,287	1,512	83,50	38,40
2906049	3	88	3,852	1,842	97,85	46,79
2901150	4	114	4,817	2,329	122,50	59,15

CODO 45º



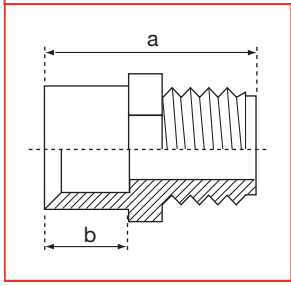
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905188	1/2	21	1,024	0,260	26,00	6,60
2905264	3/4	26	1,102	0,319	28,00	8,10
2905259	1	33	1,260	0,319	32,00	8,10
2901073	1-1/4	42	1,549	0,424	39,35	10,77
2906048	1-1/2	48	1,687	0,437	42,86	11,11
2905189	2	60	2,125	0,625	53,98	15,88
2901087	2-1/2	73	2,437	0,687	61,91	17,46
2901091	3	88	2,750	0,750	69,85	19,05
2905261	4	114	3,500	1,000	88,90	25,40

ADAPTADOR HEMBRA



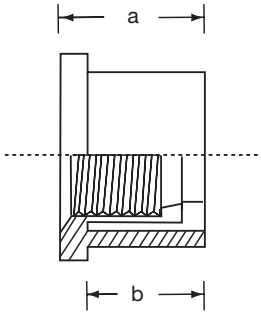
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905171	1/2	21	1,646	0,141	41,80	3,58
2900739	3/4	26	1,794	0,142	45,58	3,60
2905170	1	33	2,149	0,133	54,58	3,38
2905128	1-1/4	42	2,391	0,141	60,74	3,58
2901857	1-1/2	48	2,633	0,133	66,88	3,38
2905234	2	60	3,002	0,133	76,24	3,38
2900728	2-1/2	73	3,850	0,197	97,80	5,00
2905240	3	88	4,187	0,187	106,36	4,76
2905249	4	114	5,220	0,220	132,60	5,60

ADAPTADOR MACHO



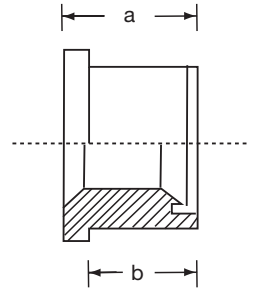
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905173	1/2	21	1,644	0,765	41,75	19,44
2906043	3/4	26	1,744	0,743	44,30	18,86
2905172	1	33	2,086	0,909	53,00	23,10
2905175	1-1/4	42	2,307	1,149	58,60	29,18
2905250	1-1/2	48	2,480	1,265	63,00	32,14
2906042	2	60	2,787	1,502	70,78	38,16
2905177	2-1/2	73	3,476	1,770	88,30	44,96
2905169	3	88	3,855	1,815	97,91	46,11
2905248	4	114	4,561	2,496	115,86	63,40

BUJE ROSCADO



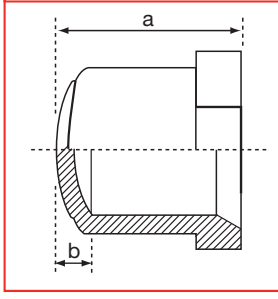
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905137	1/2 x 3/8	21 x 17	0,870	0,745	22,12	18,94
2900993	3/4 x 1/2	26 x 21	1,035	0,835	26,30	21,22
2901900	1 x 1/2	33 x 21	1,094	1,000	27,78	25,40
2900854	1 x 3/4	33 x 26	1,139	0,996	28,95	25,30
2900903	1-1/4 x 1/2	42 x 21	1,219	1,125	30,96	28,58
2900910	1-1/4 x 3/4	42 x 26	1,263	1,130	32,10	28,72
2900895	1-1/4 x 1	42 x 33	1,219	1,125	30,96	28,58
2900878	1-1/2 x 1/2	48 x 21	1,283	1,102	32,60	28,00
2900887	1-1/2 x 3/4	48 x 26	1,283	1,102	32,60	28,00
2900863	1-1/2 x 1	48 x 33	1,283	1,102	32,60	28,00
2900871	1-1/2 x 1-1/4	48 x 42	1,388	1,235	35,26	31,38
2900950	2 x 1/2	60 x 21	1,325	1,164	33,66	29,56
2900956	2 x 3/2	60 x 26	1,325	1,164	33,66	29,56
2900924	2 x 1	60 x 33	1,325	1,164	33,66	29,56
2900942	2 x 1-1/4	60 x 42	1,618	1,452	41,10	36,90
2900933	2 x 1-1/2	60 x 48	1,325	1,164	33,96	29,56
2900976	3 x 2	88 x 60	2,187	1,500	55,56	38,10

BUJE SOLDADO



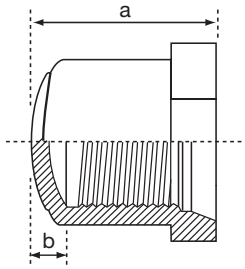
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905142	3/4 x 1/2	26 x 21	0,993	0,833	25,23	21,16
2905138	1 x 1/2	33 x 21	1,074	0,905	27,30	23,00
2905139	1 x 3/4	33 x 26	1,080	0,911	27,45	23,14
2905183	1-1/4 x 1/2	42 x 21	1,307	1,143	33,20	29,05
2905135	1-1/4 x 3/4	42 x 26	1,303	1,142	33,10	29,02
2905134	1-1/4 x 1	42 x 33	1,306	1,145	33,18	29,10
2900885	1-1/2 x 1/2	48 x 21	1,418	1,262	36,02	32,08
2905133	1-1/2 x 3/4	48 x 26	1,416	1,256	35,98	31,92
2900869	1-1/2 x 1	48 x 33	1,424	1,225	36,19	31,14
2906046	1-1/2 x 1-1/4	48 x 42	1,427	1,263	36,25	32,10
2900954	2 x 1/2	60 x 21	1,657	1,497	42,10	38,04
2900962	2 x 3/4	60 x 26	1,657	1,499	42,10	38,08
2900931	2 x 1	60 x 33	1,659	1,500	42,16	38,10
2900948	2 x 1-1/4	60 x 42	1,653	1,494	42,00	37,95
2900940	2 x 1-1/2	60 x 48	1,655	1,500	42,06	38,10
2905140	2-1/2 x 1-1/2	73 x 48	1,968	1,775	50,00	45,10
2905141	2-1/2 x 2	73 x 60	1,970	1,776	50,06	45,12
2905184	3 x 2	88 x 60	2,171	1,988	55,16	50,50
2905185	3 x 2-1/2	88 x 73	2,172	1,992	55,18	50,62
2905186	4 x 2	114 x 60	2,683	2,486	68,15	63,15
2901009	4 x 2-1/2	114 x 73	2,687	1,750	68,26	44,45
2905181	4 x 3	114 x 88	2,677	2,482	68,00	63,06

TAPÓN SOLDADO



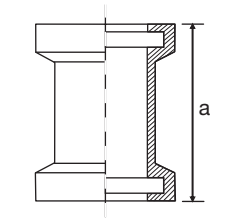
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905149	1/2	21	1,031	0,282	26,18	7,17
2905208	3/4	26	1,141	0,310	28,98	7,88
2905198	1	33	1,373	0,468	34,88	11,88
2905202	1-1/4	42	1,631	0,623	41,42	15,82
2905200	1-1/2	48	1,770	0,564	44,96	14,33
2906059	2	60	2,231	0,680	56,66	17,27
2905205	2-1/2	73	2,490	0,783	63,25	19,90
2906060	3	88	2,819	0,887	71,60	22,54
2905292	4	114	3,583	1,067	91,00	27,10

TAPÓN ROSCADO



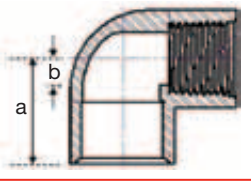
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905148	1/2	21	1,036	0,280	26,33	7,13
2905207	3/4	26	1,124	0,355	28,55	9,02
2905197	1	33	1,375	0,387	34,95	9,85
2905201	1-1/4	42	1,462	0,394	37,15	10,03
2906057	1-1/2	48	1,563	0,447	39,72	11,37
2906058	2	60	2,086	0,558	53,00	14,18
2901405	2-1/2	73	2,491	0,741	63,27	18,82
2901887	3	88	2,905	0,905	73,79	22,99
2901434	4	114	3,645	1,145	92,58	29,08

UNIÓN REPARACIÓN DESLIZANTE



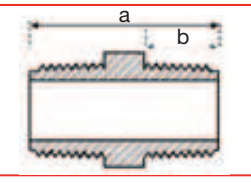
REFERENCIA	Diámetro nominal		a	
	pulg	mm	pulg	mm
2905161	1/2	21	1,764	44,80
2905162	3/4	26	1,968	50,00
2905160	1	33	2,275	57,80

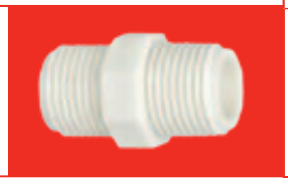
CODO 90° SOLDADO x ROSCADO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901795	1/2	21	1,228	0,311	31,20	7,90

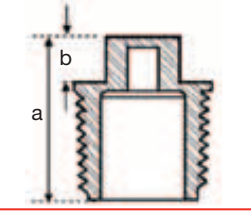
NIPLE ROSCADO





REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905145	1/2	21	1,646	0,650	41,80	16,50

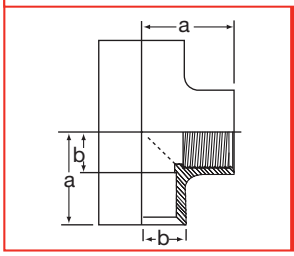
TAPÓN MACHO ROSCADO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905147	1/2	21	0,990	0,248	25,15	6,30

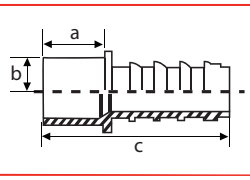
ACCESORIOS DE PVC PRESIÓN

TEE SOLDADA x ROSCADA



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905152	1/2	21	1,265	0,485	32,12	12,33

INSERTOS PARA MANGUERAS



REFERENCIA	Diámetro nominal	pulg			mm		
	Pulg. x mm	a	b	c	a	b	c
2901256	1/2 x 20 mm	0,752	0,420	2,736	19,10	10,67	69,50
2901257	3/4 x 25 mm	0,874	0,525	2,858	22,20	13,34	72,60
2901255	1 x 32 mm	1,000	0,657	2,972	25,40	16,70	75,50

TUBO DE CPVC PARA AGUA CALIENTE

Tubos y accesorios para agua caliente.
Este producto cumple con la norma
INCOTEC NTC 1062/ASTM D 2846.

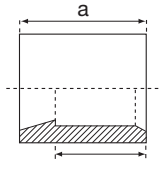
Tramos de 3 m de longitud.
Especificada para distribuir agua caliente.

COLOR CREMA

TUBO	Presión de trabajo a 82°C	REFERENCIA	Diámetro nominal		Diámetro exterior		Espesor de pared	
			pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm
RDE 11	100 psi 7,03 kg/cm²	2900207	1/2	16	0,625	15,88	0,068	1,73
RDE 11	100 psi 7,03 kg/cm²	2900209	3/4	22	0,875	22,20	0,080	2,03

ACCESORIOS DE CPVC PARA AGUA CALIENTE

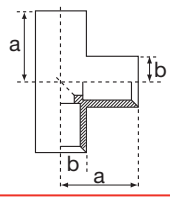
BUJE SOLDADO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2900845	3/4 x 1/2	22 x 16	0,750	0,500	19,05	12,70

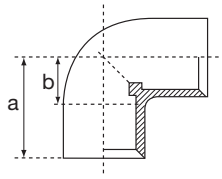
b

TEE



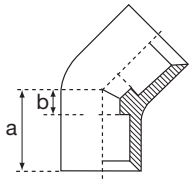
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901888	1/2	16	0,937	0,437	23,81	11,11
2901889	3/4	22	1,312	0,562	33,34	14,29

CODO 90°



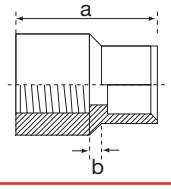
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901871	1/2	16	0,937	0,437	23,81	11,11
2901872	3/4	22	1,312	0,562	33,34	14,29

CODO 45°



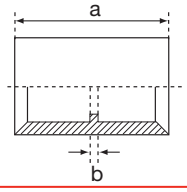
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901899	1/2	16	0,750	0,250	19,05	6,35
2901095	3/4	22	1,062	0,312	26,99	7,94

TRANSICIÓN CPVC – METAL



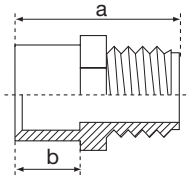
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905129	1/2	16	1,338	0,196	34,00	5,00
2900738	3/4	22	1,574	0,196	40,00	5,00

UNIÓN



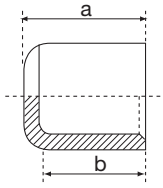
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901897	1/2	16	1,125	0,125	28,58	3,18
2901898	3/4	22	1,625	0,125	41,28	3,18

ADAPTADOR MACHO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901858	1/2	16	1,512	0,500	38,41	12,70
2900800	3/4	22	1,762	0,750	44,75	19,05

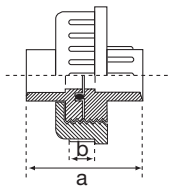
TAPÓN SOLDADO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901886	1/2	16	0,620	0,500	15,75	12,70
2905150	3/4	22	0,871	0,750	22,12	19,05

ACCESORIOS DE CPVC PARA AGUA CALIENTE

UNIÓN UNIVERSAL



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905223	1/2	16	2,342	1,102	59,50	28,00
2901684	3/4	22	2,165	0,984	55,00	25,00

TUBO DE PVC VENTILACIÓN

Especificada para ventilación
Tramos de 6 m de longitud.

Este producto cuenta con la garantía del Sello de Calidad INCONTEC NTC 1087

NTC No. 1087

COLOR NARANJA

REFERENCIA	Diámetro nominal		Diámetro exterior		Espesor de pared	
	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm
2900339	1-1/2	48	1,900	48,26	0,060	1,52
2900342	2	60	2,375	60,32	0,070	1,78
2900345	3	82	3,250	82,56	0,070	1,78
2900348	4	114	4,500	114,30	0,083	2,10

TUBO DE PVC SANITARIA Y AGUAS LLUVIAS

Especificada para conducción de aguas domésticas servidas y aguas lluvias. Tramos de 6 m de longitud.

Este producto cuenta con la garantía del Sello de Calidad INCONTEC NTC 1087 y del Reglamento Técnico Resolución 1166

NTC No. 1087 Resolución 1166

Rotulación de los tubos (Ejemplo):

CELTA COLOMBIA ICONTEC CALIDAD CERTIFICADA NTC No. 1087
Resolución 1166 PVC SANITARIA Y AGUAS LLUVIAS 48 mm 1-1/2´´ LOTE: 6-07-09-01
09:58 0037-1

COLOR AMARILLO

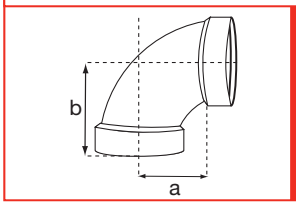
REFERENCIA	Diámetro nominal		Diámetro exterior		Espesor de pared	
	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm
2900320	1-1/2	48	1,900	48,26	0,110	2,79
2900324	2	60	2,375	60,32	0,115	2,92
2900327	3	82	3,250	82,56	0,125	3,18
2900332	4	114	4,500	114,30	0,130	3,30
2900337	6	168	6,625	168,28	0,162	4,12

Este producto cuenta con la garantía del Sello de Calidad INCONTEC NTC 1341 y del Reglamento Técnico Resolución 1166

NTC No. 1341 Resolución 1166

COLOR AMARILLO

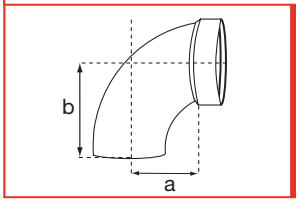
CODO DE 90° CAMPANA x CAMPANA



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905268	1-1/2	48	1,732	2,440	44,00	62,00
2905269	2	60	2,427	3,199	61,66	81,26
2905271	3	82	3,145	4,688	79,90	119,10
2901220	4	114	3,986	5,751	101,25	146,10
2901225	6*	168	6,860	9,925	174,25	252,10

* El accesorio es ensamblado

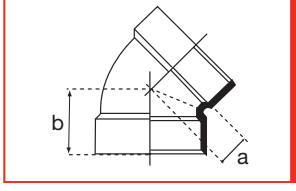
CODO DE 90° CAMPANA x ESPIGO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905192	1-1/2	48	1,714	2,478	43,56	62,96
2905270	2	60	2,426	3,228	61,62	82,00
2905272	3	82	3,195	4,300	81,14	109,24
2905325	4	114	4,001	5,724	101,64	145,40
2901227	6*	168	6,912	9,818	175,58	249,40

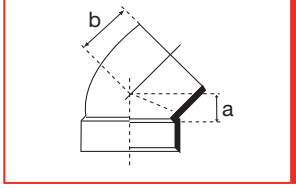
* El accesorio es ensamblado

CODO DE 45° CAMPANA x CAMPANA



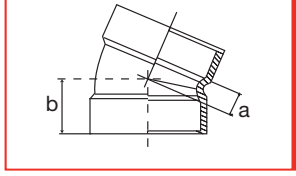
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901177	1-1/2	48	0,984	1,771	25,00	45,00
2906050	2	60	1,469	0,697	37,30	17,70
2905323	3	82	2,417	0,866	61,40	22,00
2901190	4	114	2,961	1,193	75,20	30,30
2901194	6	168	5,035	1,984	127,90	50,40

CODO DE 45° CAMPANA x ESPIGO



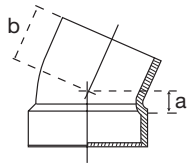
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901178	1-1/2	48	0,984	1,771	25,00	45,00
2906051	2	60	1,575	0,802	40,00	20,38
2905267	3	82	2,508	0,933	63,70	23,70
2905324	4	114	3,063	1,287	77,80	32,68
2901196	6	168	5,000	1,943	127,00	49,36

CODO 22,5° CAMPANA x CAMPANA



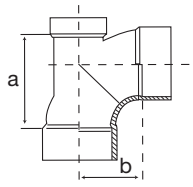
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901162	2	60	0,500	1,250	12,70	31,75
2901164	3	82	0,563	2,063	14,30	52,40
2901167	4	114	0,688	2,438	17,48	61,93

CODO 22,5° CAMPANA x ESPIGO



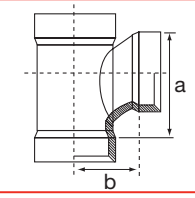
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901163	2	60	0,500	1,250	12,70	31,75
2901165	3	82	0,563	2,063	14,30	52,40
2901873	4	114	0,688	2,438	17,48	61,93

CODO REVENTILADO



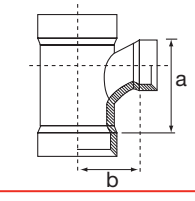
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905326	3 x 2	82 x 60	4,438	3,000	112,73	76,20
2901159	4 x 2	114 x 60	5,438	3,813	138,13	96,85

TEE



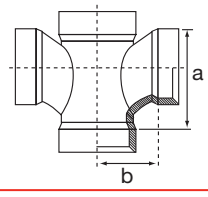
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2906065	1-1/2	48	2,682	1,557	68,14	39,56
2906066	2	60	3,099	1,752	78,72	44,50
2905301	3	82	4,422	2,798	112,34	71,08
2901568	4	114	5,977	3,829	151,82	97,26
2902871	6	168	11,732	4,330	298,00	110,00

TEE REDUCIDA



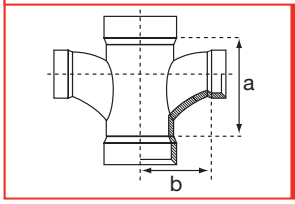
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905299	2 x 1-1/2	60 x 48	3,153	1,760	80,10	44,70
2901546	3 x 2	82 x 60	4,375	2,253	111,13	57,23
2905335	4 x 2	114 x 60	3,370	3,591	85,60	91,22
2901551	4 x 3	114 x 82	5,813	3,000	147,65	76,20
2902829	6 x 4	168 x 114	11,732	4,724	298,20	120,10

TEE DOBLE



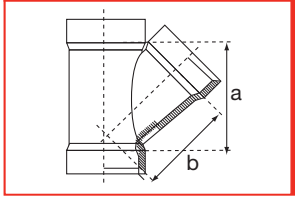
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901469	1-1/2	48	2,739	1,750	69,58	44,45
2901472	2	60	3,177	2,598	80,70	66,00
2901474	3	82	4,454	3,000	113,13	76,20
2901477	4	114	6,141	4,011	156,00	101,90

TEE DOBLE REDUCIDA



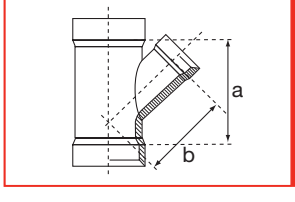
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905211	2 x 1-1/2	60 x 48	3,141	1,778	79,80	45,18
2901462	3 x 2	82 x 60	3,477	3,018	88,34	76,66
2905293	4 x 2	114 x 60	3,385	3,645	86,00	92,60
2901467	4 x 3	114 x 82	5,813	3,000	147,65	76,20

YEE



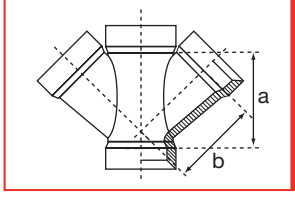
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2906071	2	60	3,609	3,087	91,66	78,40
2901752	3	82	4,823	4,114	122,50	104,50
2901756	4	114	6,756	5,787	171,60	147,00
2901759	6	168	11,140	8,818	283,00	224,00

YEE REDUCIDA



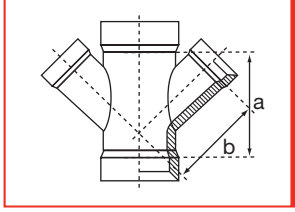
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901739	3 x 2	82 x 60	3,728	3,648	94,70	92,66
2901742	4 x 2	114 x 60	3,680	4,364	93,47	110,85
2901744	4 x 3	114 x 82	6,653	4,832	168,99	122,73
2901746	6 x 4	168 x 114	11,140	6,850	283,00	174,00

YEE DOBLE



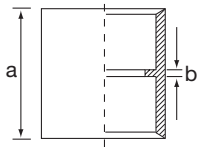
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905310	2	60	3,525	3,078	89,56	78,20
2901732	3	82	4,905	4,237	124,60	107,62
2901735	4	114	6,770	5,793	171,98	147,14

YEE DOBLE REDUCIDA



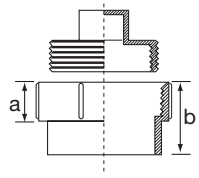
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905365	3 x 2	82 x 60	3,745	3,661	95,12	93,00
2901725	4 x 2	114 x 60	3,769	4,582	95,74	116,40
2901727	4 x 3	114 x 82	5,001	5,157	127,04	131,00

UNIÓN



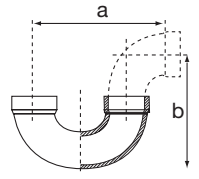
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905226	1-1/2	48	1,815	0,100	46,10	2,56
2906070	2	60	1,819	0,086	46,20	2,20
2905309	3	82	3,161	0,097	80,30	2,48
2905359	4	114	3,685	0,153	93,60	3,90
2901704	6	168	6,476	0,251	164,50	6,40

ADAPTADOR DE LIMPIEZA



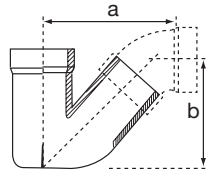
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2906040	2	60	0,751	1,545	19,10	39,24
2906041	3	82	0,885	2,421	22,50	61,50
2905233	4	114	1,015	2,811	25,80	71,40
2905243	6	168	1,969	5,197	50,00	132,00

SIFÓN 180° CAMPANA x CAMPANA



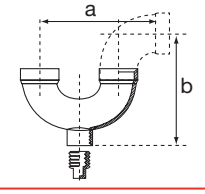
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905288	2	60	7,401	6,634	188,00	168,50

SIFÓN 135°



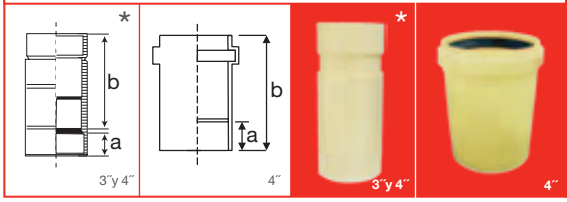
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905286	3	82	7,132	6,460	181,16	164,16
2901284	4	114	9,811	8,980	249,22	228,10

SIFÓN 180° CON REGISTRO CAMPANA x CAMPANA



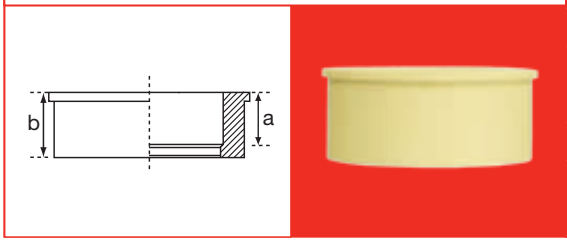
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2906055	1-1/2	48	4,763	5,287	121,00	134,30
2905332	2	60	7,401	7,480	188,00	190,00

JUNTA DE EXPANSIÓN / UNIÓN REPARACIÓN*



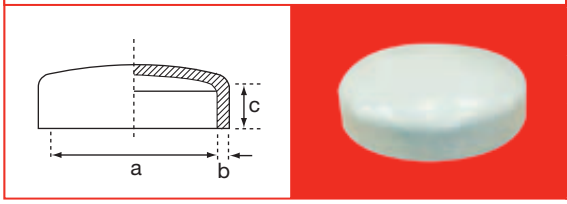
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2901259*	3	82	1,500	5,597	38,10	142,16
2901688*	4	114	1,768	7,878	44,90	200,10
2901261	4	114	1,771	7,874	45,00	200,00

BUJE SOLDADO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905187	2 x 1-1/2	60 x 48	0,740	0,976	18,80	24,80
2905143	3 x 1-1/2	82 x 48	0,712	1,696	18,10	43,10
2905255	3 x 2	82 x 60	0,773	1,397	19,64	43,12
2905256	4 x 2	114 x 60	0,772	1,976	19,62	50,20
2905257	4 x 3	114 x 82	1,537	1,973	39,06	50,12
2905258	6 x 4	168 x 114	1,821	3,326	46,26	84,50

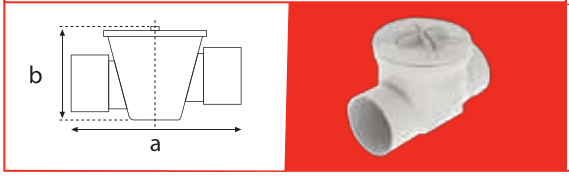
TAPÓN DE PRUEBA SANITARIO



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg			mm		
	pulg	mm	a	b	c	a	b	c
2901438	1-1/2	48	1,918	0,082	0,610	48,72	2,10	15,50
2905209	2	60	2,375	0,084	0,620	60,32	2,15	15,80
2905210	3	82	3,271	0,084	0,620	83,10	2,15	15,76
2905151	4	114	4,523	0,086	0,620	114,90	2,20	15,86

NOTA: Únicamente para pruebas de estanqueidad hasta 5 pisos.

VÁLVULA SANITARIA ANTIRRETORNO



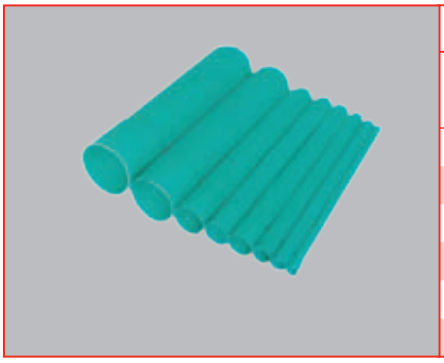
REFERENCIA	Diámetro nominal		cm	
	pulg	mm	a	b
2903173	4	114	27	21

TUBO DE PVC ELÉCTRICO CONDUIT

Especificada para alojar y proteger cables eléctricos aislados. Tramos de 3 m de longitud.

Este producto cuenta con garantía del Sello de Calidad INCONTEC NTC 979
INCONTEC - RETIE
Cumple con la norma ANSI/UL 651

NTC No. 979 RETIE

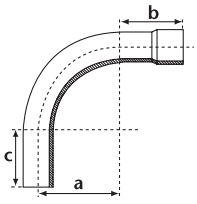


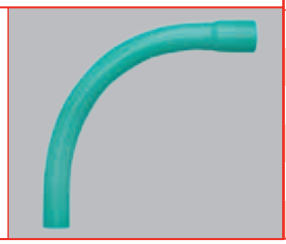
COLOR VERDE

REFERENCIA	Diámetro nominal		Diámetro exterior		Espesor de pared	
	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm
2900134	1-1/2	21	0,840	21,34	0,060	1,52
2900139	3/4	26	1,050	26,67	0,060	1,52
2900126	1	33	1,315	33,40	0,060	1,52
2900131	1-1/4	42	1,660	42,16	0,070	1,78
2900129	1-1/2	48	1,900	48,26	0,080	2,03
2900136	2	60	2,375	60,32	0,100	2,54

TUBO DE PVC ELÉCTRICO CONDUIT

CURVA DE 90°





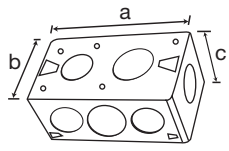
REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg			mm		
	pulg	mm	a	b	c	a	b	c
2902708	1/2	21	3,937	1,496	1,496	100,00	38,00	38,00
2905194	3/4	26	4,488	1,496	1,496	114,00	38,00	38,00
2905279	1	33	5,748	1,889	1,889	146,00	48,00	48,00
2902705	1-1/4	42	7,244	1,968	1,968	184,00	50,00	50,00
2905329	1-1/2	48	8,267	1,968	1,968	210,00	50,00	50,00
2905330	2	60	11,811	8,464	8,070	300,00	215,00	205,00

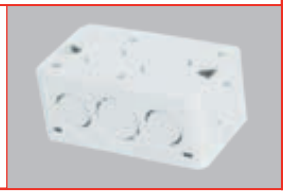
ACCESORIOS DE PVC ELÉCTRICO CONDUIT

CAJAS ELÉCTRICAS EN PVC PARA CONEXIÓN CON TUBO CONDUIT DE 1/2″ o 3/4″

Sello con Reglamento Técnico icontec RETIE

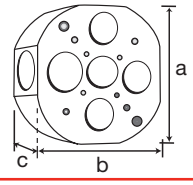
CAJA RECTANGULAR





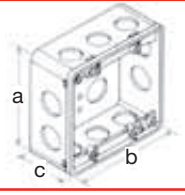
REFERENCIA	Dimensiones mm		
	a	b	c
2905236	103,00	60,00	45,00

CAJA OCTAGONAL



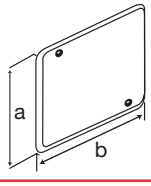
REFERENCIA	Dimensiones mm		
	a	b	c
2906047	100,00	100,00	47,00

CAJA DOBLE



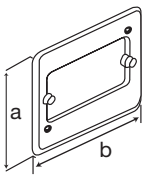
REFERENCIA	Dimensiones mm		
	a	b	c
2905350	107,00	107,00	48,00

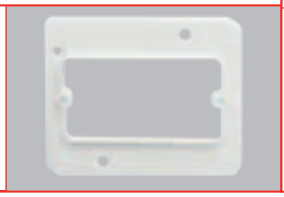
TAPA CAJA DOBLE



REFERENCIA	Dimensiones mm	
	a	b
2905146	107,00	107,00

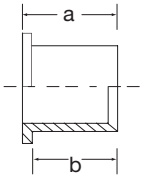
SUPLEMENTO CAJA DOBLE

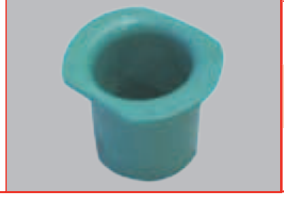




REFERENCIA	Dimensiones mm	
	a	b
2906056	107,00	107,00

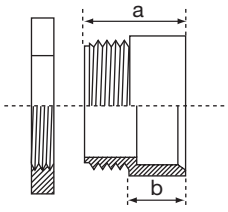
ADAPTADOR CONDUIT CAJA





REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905126	1/2	21	0,875	0,800	22,22	20,32
2905127	3/4	26	0,914	0,837	23,21	21,26
2905125	1	33	1,155	1,063	29,33	27,00

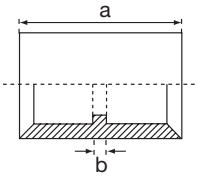
TOMA O ADAPTADOR TERMINAL



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905253	1/2	21	1,359	0,802	34,54	20,38
2905180	3/4	26	1,398	0,844	35,52	21,44
2905178	1	33	1,677	1,023	42,60	26,00
2906044	1-1/4	42	1,641	0,938	41,68	23,83
2905179	1-1/2	48	1,802	1,094	45,77	27,79
2906045	2	60	1,873	1,155	47,58	29,36
2900833	3*	88	3,750	2,000	95,25	50,80

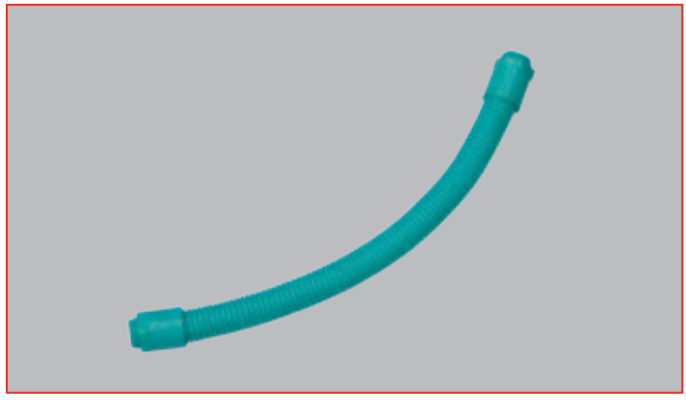
**No incluye tuerca*

UNIÓN



REFERENCIA	Diámetro nominal		pulg		mm	
	pulg	mm	a	b	a	b
2905213	1/2	21	1,625	0,125	41,28	3,17
2905214	3/4	26	1,875	0,125	47,63	3,17
2905212	1	33	2,125	0,125	53,98	3,17

TUBO CONDUIT FLEXIBLE



Los tubos Conduit Flexible están especificados para instalaciones eléctricas y telefónicas en paredes y cielos rasos.

Se fabrica bajo norma interna No. 93, la cual tiene como antecedentes la norma DIN 49018-1 y la Norma Técnica Colombiana NTC 979. Cuenta con la certificación RETIE - ICONTEC

Sello con Reglamento Técnico icontec RETIE

VENTAJAS

Flexible

Su diseño corrugado liviano permite hacer curvas sin necesidad de calentar o usar accesorios. Se acopla a tomas o cajas eléctricas ubicadas en cualquier punto de la pared, como también puede acoplarse directamente a la campana del tubo Conduit CELTA tipo liso.

Economía

Al utilizar menos accesorios y soldadura de PVC, reduce costos de instalación y mano de obra. Su disposición en rollos de 50 m, disminuye los desperdicios en su instalación.

Resistencia

Conduit Flexible CELTA es fabricado con formulación que contiene agentes modificadores que le dan mayor resistencia al impacto y a la compresión.

COLOR VERDE						
REFERENCIA	Diámetro nominal		Diámetro exterior promedio		Diámetro interior promedio	
	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm
2900122	1/2	21	0,836	21,240	0,68	17,19
2900123	3/4	26	1,050	26,670	0,81	20,47
2900181	1	33	1,315	33,400	1,04	26,40

VENTAJAS

1. **Resistentes a la Corrosión**
   Las Canales y Bajantes CELTA, son completamente inoxidables y resisten la exposición de los rayos solares.

2. **Durables**
   Tanto las Canales como las Bajantes CELTA, resisten golpes que romperían o doblarían las canales y bajantes de materiales convencionales. Resisten el apoyo de una escalera sin peligro de deformación permanente.

3. **Livianas y Económicas**
   Un tramo de Canal CELTA de tres metros pesa 3,3 kilogramos.

4. **No Gotean**
   El diseño exclusivo del sello impide fugas en el sistema. Además las uniones permite la expansión y contracción normal de cada tramo de canal y evitan que éste se deforme.

5. **Uniones Rápidas**
   Las uniones ajustan perfectamente con sólo la presión de la mano.
   No requiere soldaduras ni selladores.

6. **Diseños Especiales de Perfil**
   Las crestas triangulares internas, impiden que hojas y mugre se adhieran a la canal, evitando así que se atasquen.

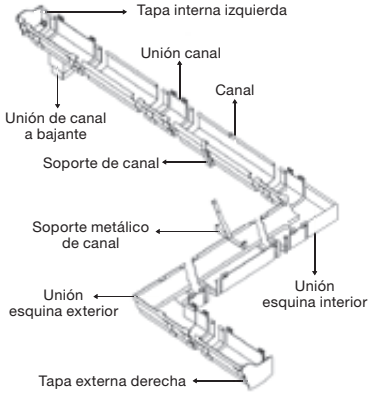
   La Canal CELTA, por su diseño especial, permite la conducción de un mayor volumen de agua ofrece una novedosa alternativa con su perfil “Pecho de Paloma”, para decorar las fachadas de hoy.

7. **Fáciles de Instalar**
   Es un sistema completo que consta de pocas partes, especialmente para hacerlo rápidamente en forma segura y sencilla.

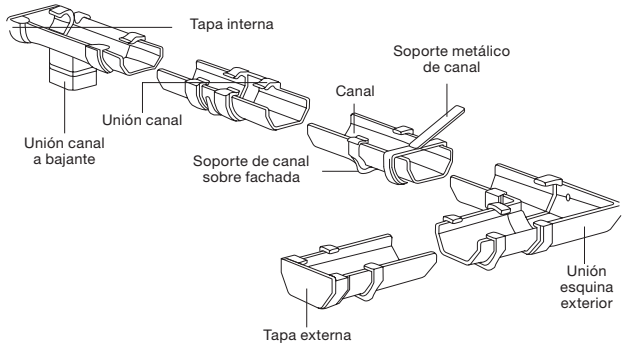
8. **Fáciles de Limpiar**
   Destapando el extremo de la canal se puede barrer fácilmente.

9. **Diferentes Usos y Aplicaciones**
   La Canal CELTA C-90 puede utilizarse en construcciones residenciales, comerciales e industriales.
   La canal CELTA C-30 puede utilizarse en construcciones de viviendas.

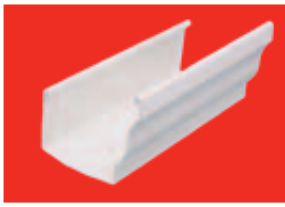
ESQUEMA CANAL CELTA C-90



ESQUEMA CANAL CELTA C-30



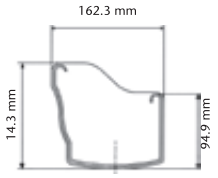
CANAL CELTA C-90



REFERENCIA	Peso Kg
2900116	3,300

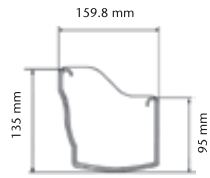
La Canal CELTA C-90 está diseñada para acoplarse con las Bajantes CELTA. Tramos de 3 m.

TAPA EXTERIOR DERECHA E IZQUIERDA



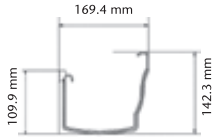
REFERENCIA	Peso Kg
2901880	0,144
2901881	0,140

TAPA INTERIOR DERECHA E IZQUIERDA



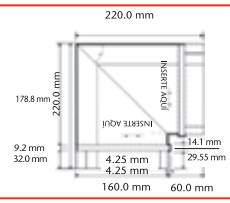
REFERENCIA	Peso Kg
2901882	0,144
2901883	0,140

UNIÓN CANAL



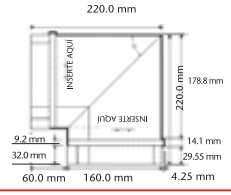
REFERENCIA	Peso Kg
2901893	0,245

UNIÓN ESQUINA EXTERIOR



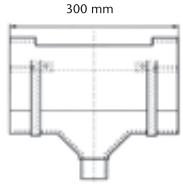
REFERENCIA	Peso Kg
2901894	0,090

UNIÓN ESQUINA INTERIOR



REFERENCIA	Peso Kg
2901895	0,890

UNIÓN DE CANAL A BAJANTE



REFERENCIA	Peso Kg
2901892	0,490

SOPORTE METÁLICO

REFERENCIA	Peso Kg
2901876	0,130

SOPORTE DE CANAL

REFERENCIA	Peso Kg
2901877	0,090

CAPACIDAD DE LAS CANALES CELTA POR CADA BAJANTE

CANAL C-90: 90m² área de cubierta
CANAL C-30: 30m² área de cubierta
HIMAT: Niveles máximos de precipitación observados en 10 minutos certificados por el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras - HIMAT - según certificación C-321-047/91

Ciudades	Nivel máximo de precipitación (mm/10 minutos)
Bogotá	20,7
Medellín	20,5
Cali	21,0
Barranquilla	31,6
Cartagena	30,2
Pereira	20,3

Ciudades	Nivel máximo de precipitación (mm/10 minutos)
Tunja	14,7
Popayán	21,5
Bucaramanga	21,9
Manizales	20,6
Villavicencio	29,7

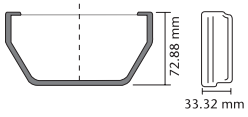
CANAL CELTA C-30

REFERENCIA	Peso Kg
2900488	2,160

La Canal CELTA C-30 está diseñada para acoplarse con las Bajantes CELTA. Tramos de 3 m.

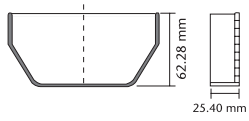
ACCESORIOS CANAL C-30

TAPA EXTERIOR



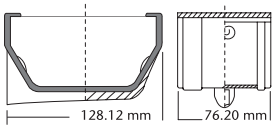
REFERENCIA	Peso Kg
2901884	0,052

TAPA INTERIOR



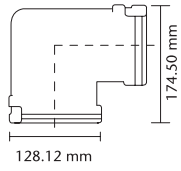
REFERENCIA	Peso Kg
2901885	0,034

UNIÓN CANAL



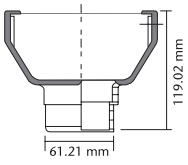
REFERENCIA	Peso Kg
2901896	0,077

UNIÓN ESQUINA EXTERIOR O INTERIOR



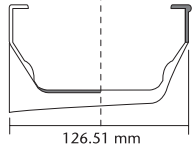
REFERENCIA	Peso Kg
2901585	0,171

UNIÓN DE CANAL A BAJANTE



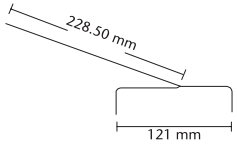
REFERENCIA	Peso Kg
2901891	0,145

SOPORTE DE CANAL



REFERENCIA	Peso Kg
2901879	0,039

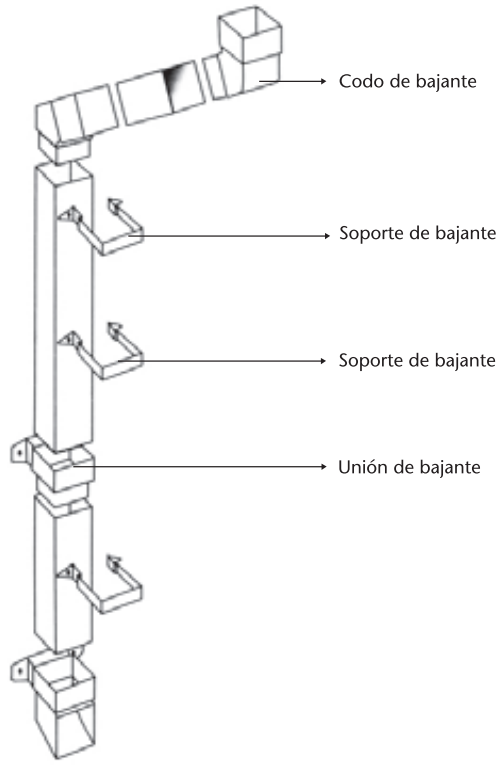
SOPORTE METÁLICO



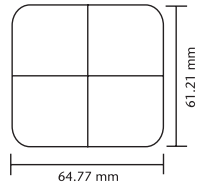
REFERENCIA	Peso Kg
2901878	0,085

BAJANTE CELTA PARA CANALES C-90 Y C-30

ESQUEMA BAJANTE CELTA



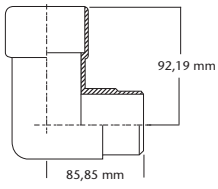
BAJANTE TRAMOS DE 3 METROS



REFERENCIA	Peso Kg
2900104	1,890

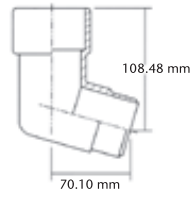
ACCESORIOS BAJANTE

CODO BAJANTE 90°



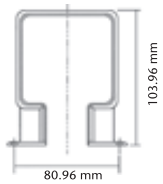
REFERENCIA	Peso Kg
2901870	0,161

CODO BAJANTE 45°



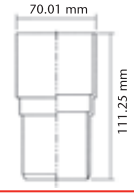
REFERENCIA	Peso Kg
2901869	0,127

SOPORTE DE BAJANTE



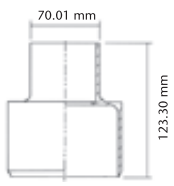
REFERENCIA	Peso Kg
2901875	0,028

UNIÓN DE BAJANTE



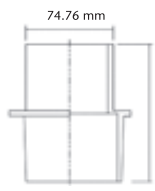
REFERENCIA	Peso Kg
2901890	0,090

ADAPTADOR BAJANTE ALCANTARILLADO



REFERENCIA	Peso Kg
2901856	0,166

ADAPTADOR BAJANTE AGUAS LLUVIAS



REFERENCIA	Peso Kg
2901855	0,121

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 576

La soldadura CELTA cumple con la norma técnica colombiana NTC 576 para PVC y NTC 1062 / NTC 4455 para CPVC, esta especificada para realizar uniones soldadas entre tubos y accesorios.

Cumple con la norma ASTM D 2564 para PVC y ASMT D 2846 para CPVC.

NTC No. 576

SOLDADURA PVC

REFERENCIA	Contenido
2906210	1/128 de galón
2906212	1/64 de galón
2906211	1/32 de galón
2905765	1/16 de galón
2905767	1/8 de galón
2905766	1/4 de galón

SOLDADURA CPVC (AGUA CALIENTE)

REFERENCIA	Contenido
2902790	1/128 de galón
2902798	1/64 de galón
2902794	1/32 de galón
2905762	1/16 de galón
2905764	1/8 de galón
2905763	1/4 de galón

RENDIMIENTO DE LA SOLDADURA LÍQUIDA PVC Y CPVC

(Número de acoples simples por cada cuarto de galón)

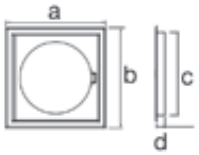
Diámetro en pulgadas	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	4	6
Tubo de presión	760	430	320	320	170	90	80	65	45	—
Tubo sanitario y ventilación	—	—	—	—	330	180	—	90	60	30
Tubo CPVC	1.300	750	—	—	—	—	—	—	—	—

ACONDICIONADOR

REFERENCIA	Contenido
2900004	1/128 de galón
2902579	1/64 de galón
2902577	1/32 de galón
2902581	6 Onzas
2902580	12 Onzas
2902578	1/4 de galón

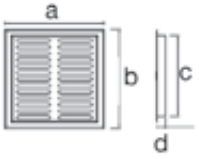
Para mayor información comuníquese con nuestra línea aliada: 01 8000 512 8112

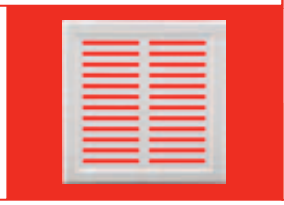
TAPA REGISTRO



REFERENCIA	TAPA REGISTRO	cm a	b	c	d
2905729	TAPA REGISTRO 15 x15	18	18	15	2
2905730	TAPA REGISTRO 20 x 20	23	23	20	2

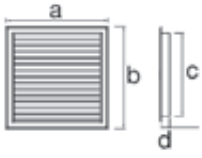
REJILLA VENTILACIÓN CORRIENTE

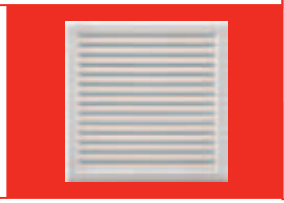




REFERENCIA	REJILLA DE VENTILACIÓN	cm a	b	c	d
2905724	REJILLA CORRIENTE 15 x 15	18	18	15	2
2905725	REJILLA CORRIENTE 20 x 20	23	23	20	2

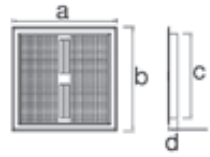
REJILLA VENTILACIÓN PERSIANA

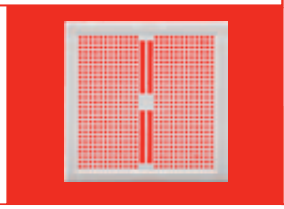




REFERENCIA	REJILLA DE VENTILACIÓN	cm a	b	c	d
2905727	REJILLA PERSIANA 15 x 15	18	18	15	2
2905728	REJILLA PERSIANA 20 x 20	23	23	20	2

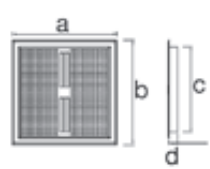
REJILLA VENTILACIÓN GAS

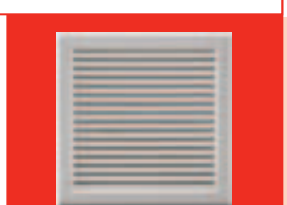




REFERENCIA	REJILLA DE VENTILACIÓN	cm a	b	c	d
2905726	REJILLA GAS 20 x 20	23	23	20	2
2906604	REJILLA GAS 26 x 26	30	30	26	2

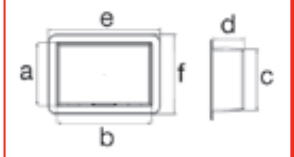
REJILLA VENTILACIÓN GAS





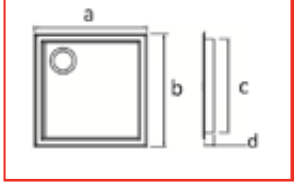
REFERENCIA	REJILLA DE VENTILACIÓN	cm a	b	c	d
2905723	REJILLA GAS EUROPEA 20 x 20	23	23	20	2

CAJA LLAVES LAVADORA



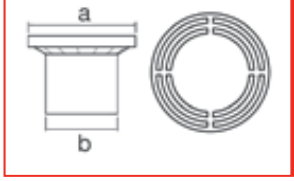
REFERENCIA	CAJA LLAVES LAVADORA	cm					
		a	b	c	d	e	f
2905712	CAJA LLAVES LAVADORA	15,8	23,8	15	8	27,6	19,6

CAJA PARA REGISTRO GAS



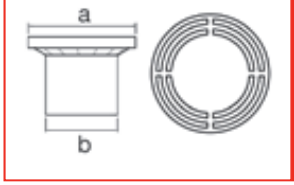
REFERENCIA	CAJA PARA REGISTRO GAS	cm			
		a	b	c	d
2906605	CAJA PARA REGISTRO GAS	16,5	16,5	13,0	2,0

REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES



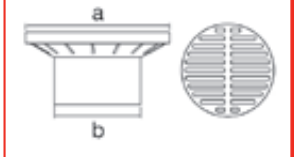
REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
		a	b
2905714	REJILLA PERIMETRAL SIFONADA 3 x 2	3	2

REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES



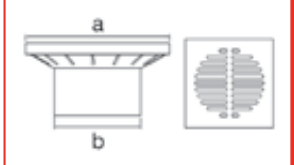
REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
		a	b
2905713	REJILLA ANTICUCARACHA SIFONADA 3 x 2	3	2

REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES

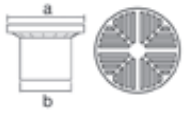


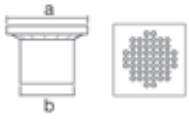
REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
		a	b
2905717	REJILLA CORRIENTE 3 x 1.1/2	3	1-1/2
2905718	REJILLA CORRIENTE 3 x 2	3	2
2906603	REJILLA CORRIENTE 4 x 3	4	3
2905719	REJILLA CORRIENTE 5 x 3	5	3

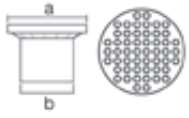
REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES

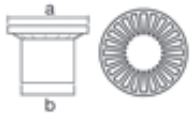


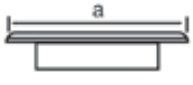
REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
		a	b
2905720	REJILLA CORRIENTE CUADRADA 3 x 2	3	2

REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES		REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
				a	b
		2905721	REJILLA DIAGONAL 3 x 2	3	2

REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES		REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
				a	b
		2905715	REJILLA ANTICUCARACHA CUADRADA 3 x 2	3	2

REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES		REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
				a	b
		2905716	REJILLA ANTICUCARACHA CIRCULAR 3 x 2	3	2

REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES		REFERENCIA	REJILLAS DE PISO PARA DESAGÜES	pulg	
				a	b
		2905722	REJILLA GALAXIA 3 x 2	3	2

VÁLVULAS PARA POZUELO		REFERENCIA	VÁLVULAS PARA POZUELO	pulg
				a
		2905732	SIN SOSCO 2-1/2	2-1/2

VÁLVULAS PARA POZUELO

REFERENCIA	VÁLVULAS PARA POZUELO	pulg	
		a	b
2905731	CON SOSCO 2-1/2 x 1-5/8	2-1/2	1-5/8

CANASTILLAS DESAGÜES PARA LAVAPLATOS

REFERENCIA	CANASTILLAS DESAGÜES PARA LAVAPLATOS	diámetro cuerpo
		pulg
2905238	CANASTILLA PLASTICA BLANCA	4

CANASTILLAS DESAGÜES PARA LAVAPLATOS

REFERENCIA	CANASTILLAS DESAGÜES PARA LAVAPLATOS	diámetro cuerpo
		pulg
2906072	CANASTILLA PLASTICA ARO ACERO FILTRO POLIPROPILENO	4

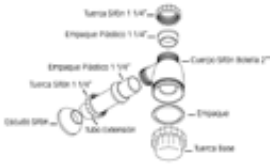
CANASTILLAS DESAGÜES PARA LAVAPLATOS

REFERENCIA	CANASTILLAS DESAGÜES PARA LAVAPLATOS	diámetro cuerpo
		pulg
2905320	CANASTILLA PLASTICA ARO ACERO FILTRO ACERO	4

CANASTILLA DESAGÜE PARA LAVAMANOS

REFERENCIA	CANASTILLA DESAGÜE PARA LAVAMANOS	diámetro espigo cuerpo
		pulg
2905331	DESAGÜE LAVAMANOS SENCILLO CON REBOSE	1-1/4

SIFONES		REFERENCIA	SIFONES	tubo extensión pulg
		2905285	SIFÓN EN P	1-1/2

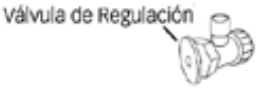
SIFONES		REFERENCIA	SIFONES	tubo extensión pulg
		2905284	SIFÓN BOTELLA	1-1/4

ACOPLE LAVAMANO - LAVAPLATO		REFERENCIA	ACOPLES	longitud cm
		2903982	ACOPLE LAVAMANO LAVAPLATO ROSCAS TUERCAS 1/2 PULG	40

ACOPLES SANITARIO		REFERENCIA	ACOPLES	longitud cm
		2905168	ACOPLE SANITARIO ROSCAS TUERCAS 1/2 X 7/8 Pulg	35

ACOPLE LAVAMANO-LAVAPLATO CON VÁLVULA DE REGULACIÓN		REFERENCIA	ACOPLES	longitud cm
		2905166	ACOPLE LAVAMANO LAVA-PLATO ROSCAS TUERCAS 1/2 Pulg CON VÁLVULA DE REGULACIÓN	40

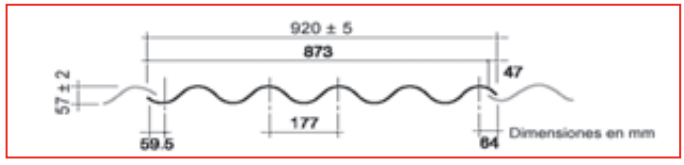
ACOPLE SANITARIO CON VÁLVULA DE REGULACIÓN	REFERENCIA	ACOPLES	longitud cm
	2905167	ACOPLE SANITARIO ROSCAS TUERCAS 1/2 X 7/8 Pulg CON VÁLVULA REGULACIÓN	35

VÁLVULA DE REGULACIÓN SENCILLA PARA ACOPLES	REFERENCIA	CANASTILLAS DESAGÜES PARA LAVAPLATOS	DIMENSIONES ROSCA pulg.
	2905232	VÁLVULA DE REGULACIÓN SENCILLA PARA ACOPLES	1/2

TEJAS TRASLUCIDAS PERFIL 7

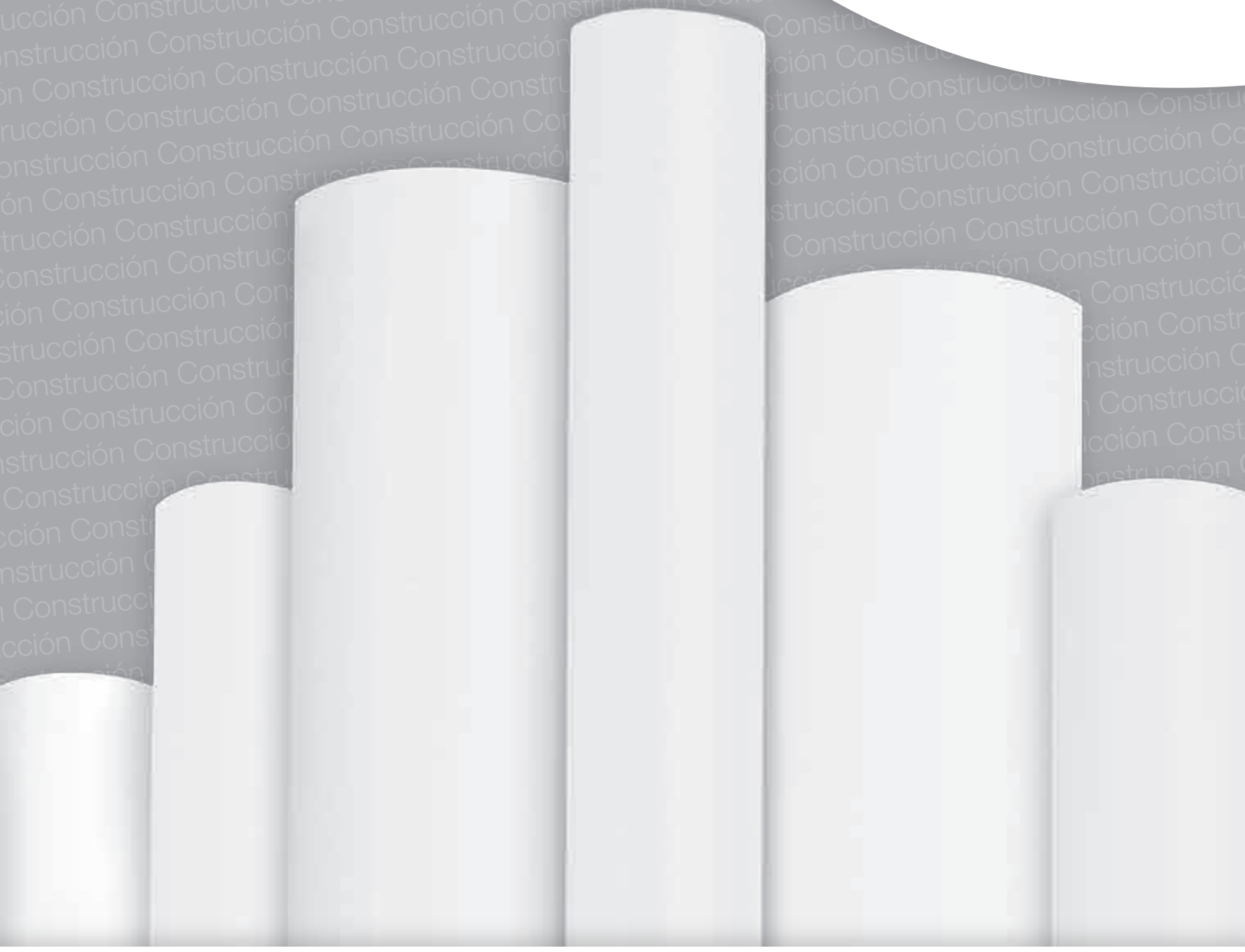
Las tejas PVC Celta son fabricadas con la más estrictos estándares de calidad y excelente materia prima, dando cumplimiento a las especificaciones necesarias que generen máximas características de desempeño del producto.

- Traslúcidas (Permiten ahorrar energía)
- Larga vida útil
- Livianas
- Alta rsistencia al impacto



	REFERENCIA	TEJA N.°	LONGITUD m		ANCHO m		SUPERFICIE m²		TRASLAPO m		PESO Kg
			Total	Útil	Total	Útil	Total	Útil	Long	Lat	
TEJAS TRASLUCIDAS PERFIL 7	2903977	4	1,22	1,1	0,92	0,87	1,122	0,94	0,14	0,047	2,05
	2906216	5	1,52	1,38	0,92	0,87	1,398	1,204	0,14	0,047	2,56
	2903978	6	1,83	1,7	0,92	0,87	1,683	1,48	0,14	0,047	3,08
	2903979	8	2,44	2,30	0,92	0,87	2,244	2,01	0,14	0,047	4,10
	2903980	10	3,05	2,9	0,92	0,87	2,806	2,540	0,14	0,047	5,13
	2906217	12	3,66	3,52	0,92	0,87	3,367	3,072	0,14	0,047	6,15

TUBOS Y ACCESORIOS
CELTA
SU ALIADO



MANUAL TÉCNICO

PRESIÓN · SANITARIA · VENTILACIÓN · CPVC · CONDUIT

LÍNEA CONSTRUCCIÓN

TUBOS Y ACCESORIOS

CELTA

SU ALIADO

ÍNDICE

Propiedades del PVC y CPVC 34

Resistencia química de los tubos y accesorios de PVC 35

Control de calidad 36

Transporte y almacenamiento 37

Manejo del acondicionador y la soldadura 38

Instructivo para efectuar uniones soldadas 38

Instrucción para ensamble de accesorios roscados de PVC Y CPVC 40

Prueba hidráulica de la línea de tubos instalados 40

Tubos y accesorios presión agua potable 40

Soportes y anclajes

Tubos y accesorios sanitarios y ventilación 41

Recomendaciones básicas para instalaciones hidráulicas sanitarias

Instalaciones sanitarias

Instalaciones de tubos suspendidos

Ejemplos de instalaciones suspendidas

Instalación de tubos en mampostería

Instalación de tubos en concreto

Instalación de tubos bajo tierra

Datos técnicos para el diseño de instalaciones sanitarias

Tubos y accesorios Conduit 46

Especificaciones eléctricas

Resistencia del aislamiento

Resistencia dieléctrica

Continuidad a tierra

Doblado de curvas Conduit

Tubos y accesorios CPVC – conducción agua caliente 48

Distancia entre soportes

Instalaciones de tubos CPVC al calentador de agua

Instalación del calentador de agua utilizando tubos celta CPVC

Instalación de calentador de tanqu

Instalación de calentador de paso a gas

Cálculos y diseño de redes hidráulicas 50

Golpe de Ariete

Efecto de la temperatura en la presión de trabajo 51

Dilatación del tubo de PVC

Determinación de las pérdidas 53

Nomograma

Pérdidas de presión

Instalación de las canales y bajantes CELTA 56

Herramientas necesarias

Verifique si el filo del muro está nivelado

Instalación sobre muro

Instalación colgante

Instalación del bajante

Instalación de Tejas Plásticas de PVC 60

Almacenamiento y transporte de tejas plásticas de PVC

Manejo de residuos solidos y liquidos 62

PROPIEDADES DEL PVC Y CPVC

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAYO NORMA ASTM	PVC		CPVC	
PROPIEDADES FÍSICAS					
Peso específico	D 792	1,41	1,41	1,55	1,55
Resistencia a la tensión a 23 ºC	D 638	7.000 psi	492 kg/cm^2	7.000 psi	492 kg/cm^2
Módulo de elasticidad a 23 ºC	D 638	400.000 psi	28.123 kg/cm^2	360.000 PSI	25.311 kg/cm^2
IZOD IMPAC	D 256	0,65 ft-lb/in	0,039 kg-m/cm^2	1,5 ft-lb/in	0,09 kg-m/cm^2
Resistencia a la flexión	D 790	14.500 psi	1.020 kg/cm^2	15.600 psi	1.097 kg/cm^2
Resistencia a la compresión	D 695	9.600 psi	675 kg/cm^2	10.800 psi	760 kg/cm^2
Dureza: Shore D	D 676	83		117	
PROPIEDADES TÉRMICAS					
Coeficiente de expansión	D 696	4,7x10^{-5} in/in/ºF	8,5x10^{-5} cm/cm/ºC	3,8x10^{-5} in/in/ºF	6,8x10^{-5} cm/cm/ºC
Conductividad	C 177	1,0 Btu/hr.ft^2 ºF in	12,4 Kcal/hr.m^2 ºC cm	0,95 Btu/hr.ft^2 ºF in	11,8 Kcal/hr.m^2 ºC cm
PROPIEDADES ELÉCTRICAS					
Resistencia dieléctrica	D 149	1.400 volt/mil		1.500 volt/mil	
Constante dieléctrica 60 CPS a 30 ºC	D 150	3,60	3,60	3,10	3,10
Factor potencia 60 CPS a 30 ºC	D 150	0,012	0,012	0,010	0,010
OTRAS PROPIEDADES					
Combustión		Auto-extinguible		Auto-extinguible	

QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO		QUÍMICOS	TEMPERATURA DEL FLUJO	
	23 °C	60 °C		23 °C	60 °C
Aceite de Algodón	R	R	Dibutil Sebacato	C	N
Aceite de Coco	R	R	Dibutil Talato	N	N
Aceite de Maíz	R	R	Diclorobenceno	N	N
Aceite de Máquinas	R	R	Dicloroetileno	N	N
Aceite de Silicona	R	N	Dietilamina	N	N
Aceite Mineral	R	R	Dióxido de Carbono	R	R
Aceites Vegetales	R	R	Esteres Etílicos	N	N
Acetileno	C	C	Éter	N	N
Acetona	N	N	Fenolbutilo	R	N
Ácido Acético 20%	R	R	Formaldehído	R	R
Ácido Acético 80%	R	C	Fosfato Disódico	R	R
Ácido Arsénico	R	R	Gasolina	C	C
Ácido Bórico	R	R	Gelatina	R	R
Ácido Cítrico	R	R	Glicerina	R	R
Ácido Clorhídrico (Líquido)	R	R	Icoles	R	R
Ácido Fórmico	R	N	Hexano	R	C
Ácidos Grasos	R	R	Hidróxido de Calcio	R	R
Ácido Láctico - 25%	R	R	Hipoclorito de Calcio	R	R
Ácido Nítrico - 70%	R	C	Jabones	R	R
Ácido Nítrico - 100%	N	N	Jugo de Frutas	R	R
Ácido Sulfúrico hasta 70%	R	R	Kerosene	R	R
Agua con Cloro	R	R	Leche	R	R
Agua Regia	C	N	Licores	R	R
Agua Salada	R	R	Metano	R	R
Alcohol Butyl (N-Butanol)	R	R	Monóxido de Carbono	R	R
Alcohol Butyl (2-Butanol)	R	N	Nafta	R	R
Alcohol Etilico	R	R	Naftaleno	N	N
Alcohol Isopropyl (2-Propanol)	R	R	Trobenceno	N	N
Alcohol Methyl	R	R	Óxido de Etileno	N	N
Alcohol Propyl (1-Propanol)	R	R	Oxigeno Gaseoso	R	R
Amoniaco Acuoso	R	R	Ozono Gaseoso	R	C
Amoniaco Gas	R	R	Peróxido de Hidrógeno – 90%	R	R
Amoniaco Líquido	N	N	Petróleo Crudo	R	R
Anilina	N	N	Potasa Cáustica	R	R
Benceno	N	N	Sales Amoniacas (Exceptuando Fluoradas)	R	R
Blanqueadores (Cloro Activo 12.5%)	R	R	Sales de Calcio	R	R
Borax	R	R	Sales de Cobre Acuoso	R	R
Caseína	R	R	Sales de Magnesio	R	R
Cerveza	R	R	Sales de Mercurio	R	R
Ciclo Hexanona	N	N	Sales de Plomo	R	R
Ciclo Hexanol	N	N	Sales Ferrosas	R	R
Ciclo Hexano	N	N	Sales Metálicas Acuosas	R	R
Cloro Benceno	N	N	Soda Cáustica	R	R
Cloro Líquido	N	N	Sulfato de Magnesio	R	R
Cloruro de Metileno	N	N	Tetracloruro de Carbono	R	N
Combustible de Jet (JP-4, JP-5)	R	R	Tetrahidrofurano	N	N
Cresol	N	N	Úrea	R	R
Detergentes	R	R			

R= Resistente – no afectado C= Muy poco afectado N= No recomendable

CELTA cuenta con un moderno laboratorio de control de calidad manejado por ingenieros y técnicos especializados. En él son sometidos a ensayos la materia prima, compuestos, los productos en procesos y los productos finales.

Los tubos accesorios y soldaduras CELTA, línea construcción son sometidos a las siguientes pruebas de laboratorio:

A su vez, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, mantiene auditoría permanente sobre los productos CELTA que ellos certifican.

PRUEBAS DE LABORATORIO	TUBOS					ACCESORIOS			SOLDADURA
	Presión	Sanitaria	Ventilación	Conduit	CPVC	Presión	Sanitaria	CPVC	PVC y CPVC
Absorción de Agua	●	●	●						
Aplastamiento Bajo Carga				●					
Aplastamiento Transversal	●	●	●	●	●				
Atoxicidad	●				●				
Calidad de Extrusión	●	●	●	●	●				
Calidad de Moldeo						●	●	●	
Contenido de Sólido									●
Degradación de Material	●	●	●	●	●				
Desviación de Espesor de Pared	●	●	●	●	●				
Diámetro Exterior	●	●	●	●	●	●	●	●	
Diámetro Interior						●	●	●	
Disolución de la Resina									●
Espesor de Pared	●	●	●	●	●	●	●	●	
Longitud de Campana						●	●	●	
Medición de Roscas						●	●	●	
Ovalamiento	●	●	●	●	●	●	●	●	
Presión de Rotura	●	●				●			
Presión Sostenida	●				●			●	
Resistencia a la Presión Hidrostática									●
Resistencia al Corte									●
Resistencia al Impacto	●	●	●	●	●		●		
Resistencia Química	●	●	●				●		
Viscosidad									●

CELTA posee los siguientes 12 sellos de calidad, que son la máxima Certificación que se otorga a un producto, ofreciendo a los consumidores una garantía permanente.

1. NTC 382 Tubos Presión.
2. NTC 979 Tubos para Conductores Eléctricos.
3. NTC 1087 Tubos Sanitarios y ventilación Aguas Lluvias.
4. NTC 1339 Accesorios Presión.
5. NTC 1341 Accesorios Sanitarios.
6. NTC 576 Soldadura PVC.
7. NTC 1630 Ductos Comunicación y Redes Eléctricas.
8. NTC 2295 Uniones Mecánicas.
9. NTC 3363 Tubos de PVC corrugados con interior liso para Ductos Eléctricos y Telefónicos.
10. NTC 3722-3 Tubos y Accesorios de Pared Estructural para Alcantarillado.
11. NTC 5055 Tubos y Accesorios de PVC Perfilados para uso en Alcantarillado por Gravedad, controlados por el Diámetro Interno.
12. NTC 5425 Tubos de presión de Poli (cloruro de vinilo orientado) Orientado, PVCO

ATOXICIDAD

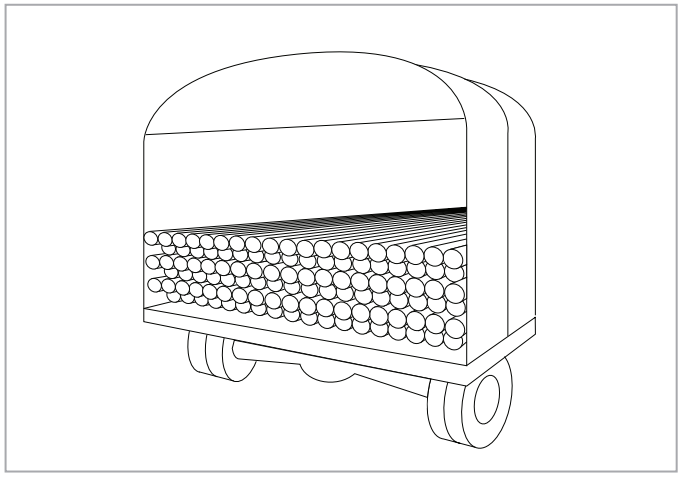
Las siguientes son las sustancias controladas a las tuberías y accesorios de PVC utilizadas en conducción de agua potable, de acuerdo a la resolución número 2115 del 22 de junio de 2007 del Ministro de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Plomo, Mercurio, Selenio, Níquel, Cromo Total, Boro, Cianuro Libre y Disociable, Trihalometanos Totales, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.

DURABILIDAD

La vida útil de las tuberías y accesorios PVC está estimado en más de 50 años, bajo condiciones normales de transporte, almacenamiento, instalación y operación.

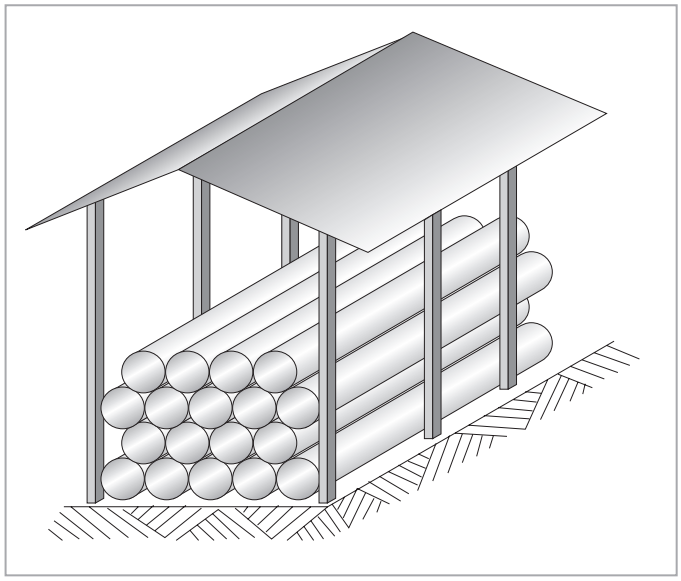
TRANSPORTE

Durante el transporte los tubos deberán estar apoyados en toda su longitud sobre la mesa del vehículo y asegurarse de que éste tenga la superficie nivelada y libre de elementos que puedan afectar los tubos. Debe evitarse que los tubos sean golpeados o arrastrados.



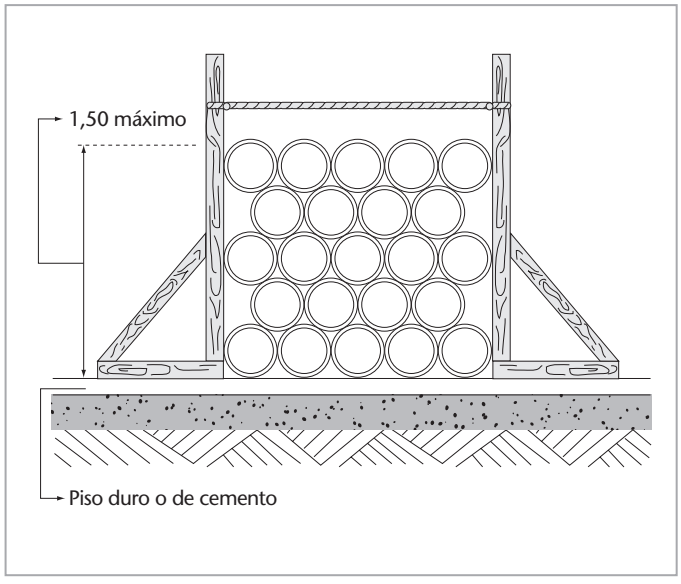
ALMACENAMIENTO

Para su almacenamiento en la obra, los tubos deben soportarse horizontalmente en toda su longitud. El piso debe estar libre de puntillas y otros objetos que puedan dañar los tubos. La altura máxima a la que se debe almacenar los tubos es de 1,5 m.



En caso de almacenamiento a la intemperie, los tubos y accesorios deben cubrirse con algún elemento protector como polietileno, lona, ramas, etc., permitiendo circulación de aire dentro del tubo. La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o frío y el sitio debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

Cuando el almacenamiento de tubos se hace al aire libre deben protegerse de los rayos del sol, colocándola bajo una cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándola siempre a una altura que no pase de 1,50 m.



MANEJO DEL ACONDICIONADOR Y LA SOLDADURA

MANEJO DEL ACONDICIONADOR

- El acondicionador CELTA es necesario para eliminar la grasa y acondicionar las superficies.
- El acondicionador CELTA no debe reemplazarse por productos como thiner, gasolina o similares.
- Cuando los recipientes del acondicionador no estén en uso deben permanecer bien tapados.

MANEJO DE LA SOLDADURA

- La soldadura no debe presentar apariencia gelatinosa.
- No agregar thiner o similares para restaurar la viscosidad
- El área de trabajo debe ser bien ventilada para permitir la salida de vapores.
- Debe tenerse especial precaución en efectuar una apropiada rotación de existencias. (Los primeros tarros en llegar deben ser los primeros en salir).
- Mantenga bien tapado el tarro de la soldadura cuando no lo esté utilizando.
- Verifique en el envase la fecha límite aconsejable para su uso.

SEGURIDAD EN EL MANEJO

En el manejo de la soldadura y el acondicionador hay que tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Evite el contacto con la piel y los ojos. No inhale.
- No almacene al sol.
- No lo use cerca del fuego.
- Manténgalo fuera del alcance de los niños.
- Se recomienda el uso de mascarilla en sitios poco ventilados.

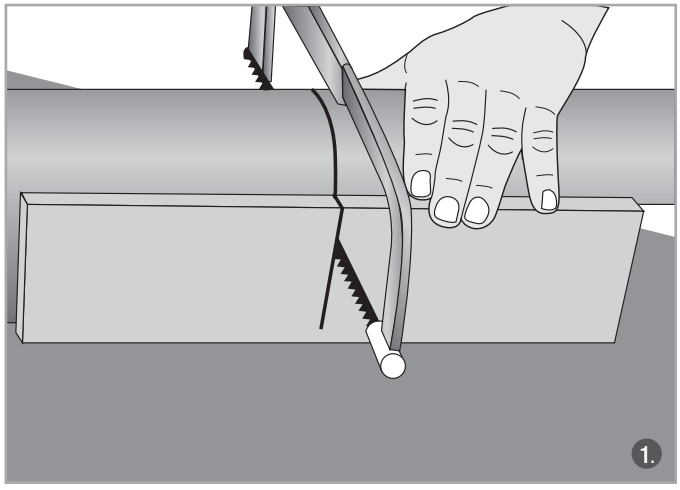
Nota: La soldadura y el acondicionador son productos que contienen solventes inflamables, por lo tanto, se deben almacenar lejos de fuentes de calor.

INSTRUCTIVO PARA EFECTUAR UNIONES SOLDADAS

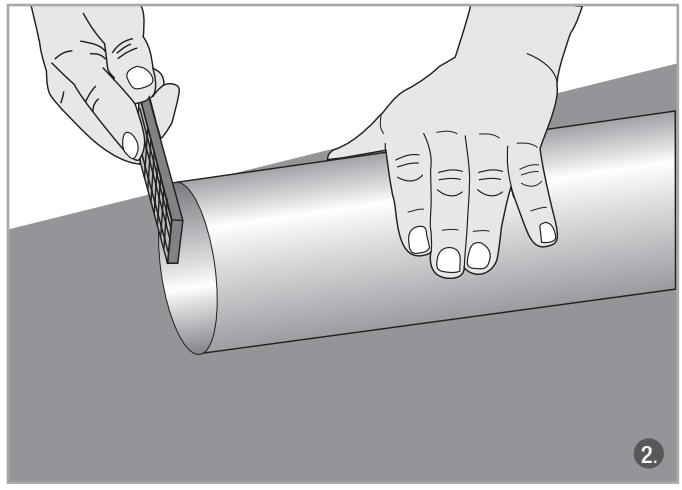
Uno de los métodos para unir tubos y accesorios de PVC CELTA, es a base de soldadura líquida. Siga las siguientes instrucciones para una correcta operación:

1. Use la soldadura correcta.
   Soldadura líquida PVC CELTA, para tubos y accesorios de PVC o Soldadura líquida CPVC CELTA para tubos y accesorios de CPVC.
2. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que esto ocurra pruebe con otro tubo o accesorio.
3. No olvide limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador acondicionador CELTA. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén limpios.
4. Aplique la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No use la brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
5. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y gire un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura; mantenga firmemente la unión por 30 segundos. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo. Tenga cuidado de no aplicar soldadura en exceso en el accesorio porque puede quedar activa en el interior del tubo, debilitando la pared de éste. Esto es muy importante.
6. Toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
7. Deje secar la soldadura una hora antes de mover el tubo. Antes de someter la línea, a presión, espere 24 horas para tubos y accesorios de PVC en diámetros menores de 2”, en diámetros mayores espere 48 horas.

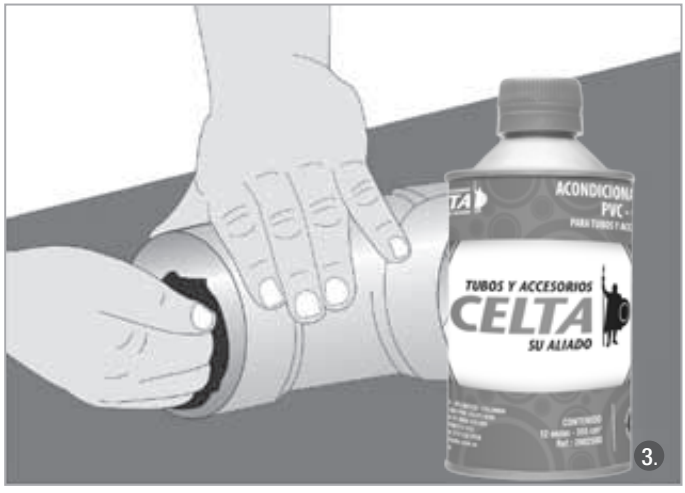
   En caso de tubos y accesorios Ductos Eléctricos y Telefónicos de PVC, a los cinco minutos de efectuada la unión está listo para usar aunque su máxima resistencia se logra varias horas después.
8. No efectúe la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.
9. Cuando no esté en uso el tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado.
10. Al terminar limpie la brocha con un poco de acondicionador CELTA.
11. No diluya la soldadura con acondicionador, ya que la soldadura pierde sus propiedades.



Corte el tubo con una segueta.
Asegúrese que el corte esté en escuadra usando una caja guía.



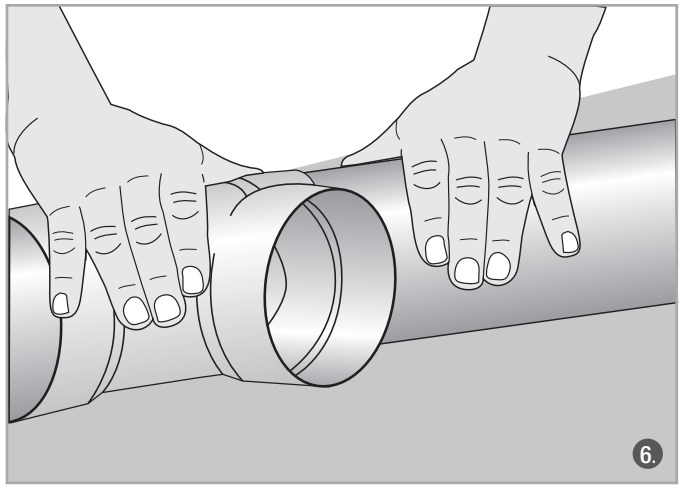
Quite las rebabas y las marcas de la segueta (use una lima o papel de lija).



Limpie bien las superficies que se van a conectar, tanto el tubo como el accesorio, con un trapo limpio humedecido en acondicionador.

Aplique una capa fina de soldadura líquida en el interior de la campana del accesorio.

Aplique una capa más gruesa de soldadura al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.



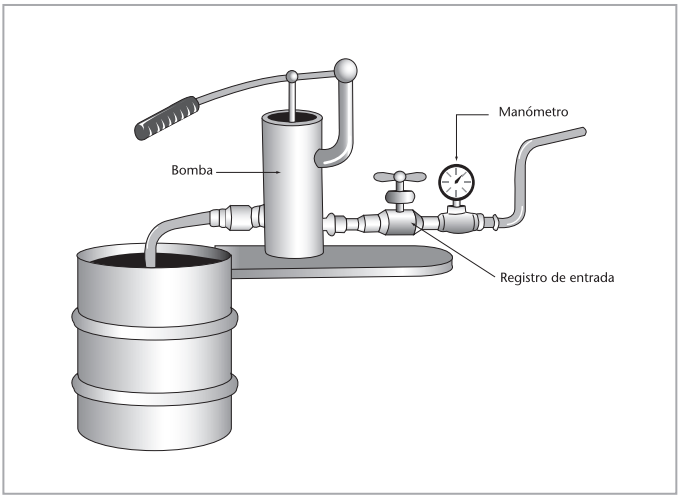
Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y gírelo un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura; mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

INSTRUCCIÓN PARA ENSAMBLE DE ACCESORIOS ROSCADOS DE PVC Y CPVC

En roscas tipo NPT (roscas cónicas para tubos y accesorios) la hermeticidad de la rosca se logra aplicando cinta teflón sobre la rosca macho. Luego se procede a enroscar hasta lograr un apriete con la mano, y después se recomienda un máximo de dos vueltas con llave. Si se exceden estas dos vueltas se ocasionan esfuerzos tangenciales mayores de los que el PVC puede soportar, dando como resultado el rompimiento de los accesorios (Norma NTC 3827 plásticos roscas cónicas de 60º para tubos y acoples termoplásticos roscados).

PRUEBA HIDRÁULICA DE LA LÍNEA DE TUBOS INSTALADOS

- Revise que estén hechos todos los empalmes.
- Verifique el tiempo de secado. Abra los registros para purgar la línea.
- Deje entrar lentamente el agua a la red instalada. (La velocidad de flujo durante el llenado no debe exceder 0,6 m/seg.).
- Verifique que el aire haya salido de la línea.
- Cierre los registros y observe que no hayan fugas.
- Conecte la bomba manual al registro de entrada. (Preferiblemente en las partes más bajas de la red para ayudar la salida del aire).
- Seleccione el manómetro teniendo en cuenta lo siguiente:
  Rango de manómetro = presión de diseño del tubo + 50%.
- Abra el registro de entrada y bombee agua hasta 1,5 veces la presión de servicio, **pero nunca ésta debe superar la presión de diseño de los tubos.** La variación de la presión de prueba puede oscilar entre + ó – 5 psi.



- Si la presión baja, revise los registros y las uniones para ubicar el escape. Reemplace el elemento que presente escape.

TUBOS Y ACCESORIOS PRESIÓN AGUA POTABLE

SOPORTES Y ANCLAJES

El soporte adecuado para el tubo es muy importante para obtener buenos resultados. En la práctica la distancia entre soporte depende del tamaño del tubo, temperatura del fluido, el espesor de la pared del tubo, etc.

La tabla siguiente indica el espaciamiento de los soportes recomendados. Los soportes no deben aprisionar el tubo e impedir los movimientos longitudinales necesarios debido a las expansiones térmicas.

La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección, con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque de la línea.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No se debe tender una línea de tubos de PVC o CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.

ESPACIAMIENTO ENTRE SOPORTES RECOMENDADOS PARA DISTINTAS TEMPERATURAS

Diámetro nominal		Tubo PVC RDE 11				Tubo PVC RDE 13.5				Tubo PVC RDE 21				Tubo PVC RDE 26			
		Temperatura (°C)				Temperatura (°C)				Temperatura (°C)				Temperatura (°C)			
		15	27	38	50	15	27	38	50	15	27	38	50	15	27	38	50
pulg.	mm	Distancia entre soportes en (m)				Distancia entre soportes en (m)				Distancia entre soportes en (m)				Distancia entre soportes en (m)			
1/2	21					1,05	1,00	0,90	0,60								
3/4	26	1,20	1,05	0,90	0,60					1,20	1,05	0,90	0,60				
1	33									1,20	1,20	1,05	0,60				
1-1/4	42									1,35	1,35	1,20	0,75				
1-1/2	48									1,65	1,50	1,35	0,90				
2	60									1,65	1,50	1,35	0,90	1,35	1,20	1,20	0,90
2-1/2	73									1,95	1,80	1,65	0,95	1,55	1,55	1,25	0,90
3	88									2,05	1,90	1,75	1,05	1,65	1,65	1,35	0,90
4	114									2,25	2,10	1,95	1,35	1,80	1,65	1,50	1,05
6	168									2,60	2,45	2,30	2,15	2,05	1,90	1,75	1,60

Estos espacios se refieren a tubos sin aislamiento, transportando líquidos con peso específico hasta 1,35. Para líneas con aislamiento, redúzcanse los espacios en 20%.

TUBOS Y ACCESORIOS SANITARIOS Y VENTILACIÓN

RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS SANITARIAS

INSTALACIONES SANITARIAS

Para el montaje de tubos y accesorios sanitarios CELTA, es necesario tener en cuenta las propiedades del PVC rígido y los distintos accesorios y elementos del sistema sanitario CELTA aplicados a los diversos tipos de instalación.

El PVC tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el de los materiales convencionales (0,08 mm por metro por grado Celcius). Teniendo en cuenta esta característica, damos las recomendaciones para los siguientes 4 tipos de instalaciones:

1. Instalación de tubos suspendidos.
2. Instalación de tubos en mampostería.
3. Instalación de tubos en concreto.
4. Instalación de tubos bajo tierra.

INSTALACIONES DE TUBOS SUSPENDIDOS

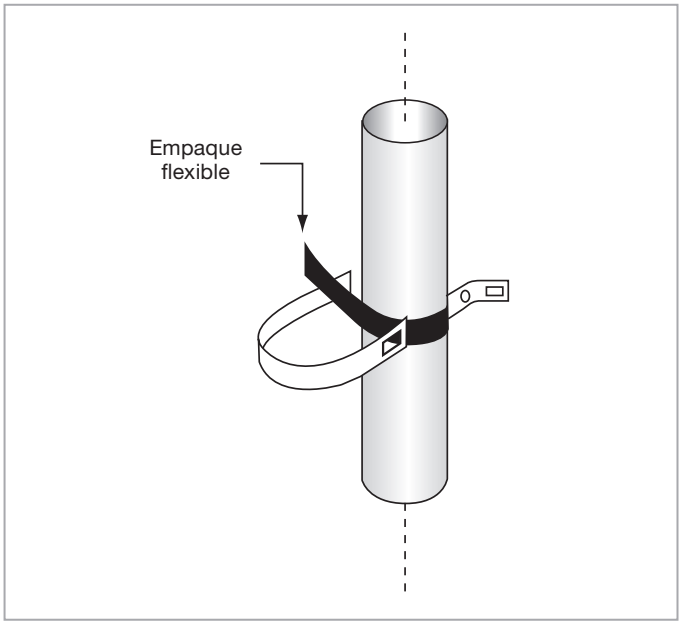
Estos tubos y sus ramales están expuestos. Los cambios de dirección normales, que se encuentran frecuentemente en instalaciones industriales o en sótanos de edificios, proporcionan espacios adecuados para las expansiones o contracciones. La fijación de tubos y accesorios en el sistema suspendido se hace por medio de abrazaderas.

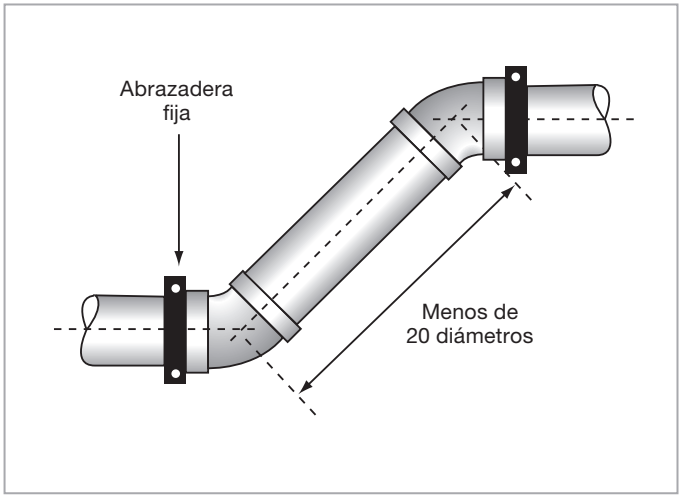
a. Abrazadera fija:

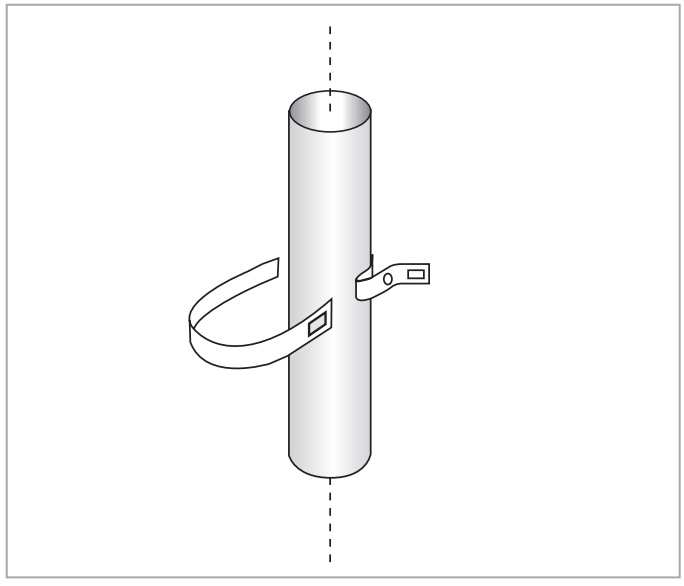
Por medio del empaque flexible se asegura el tubo o accesorio en forma rígida que no permite ningún movimiento.

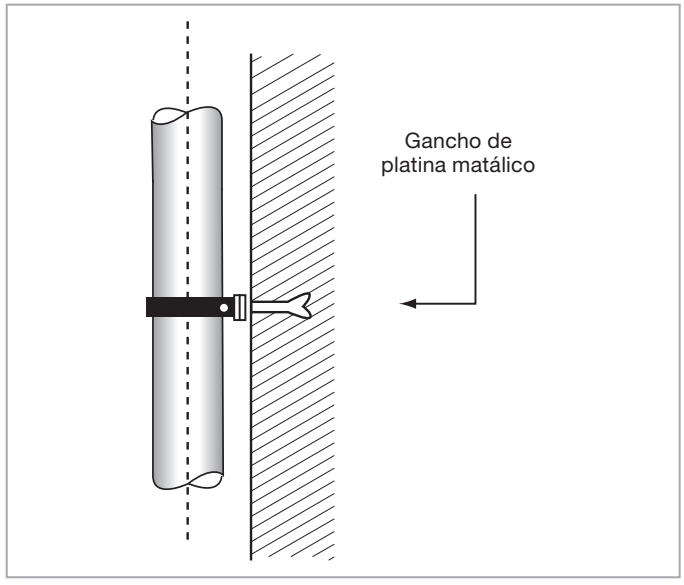
Esta abrazadera se usa, por ejemplo, cuando hay un cambio de dirección abrupto seguido por un tramo muy corto de tubo, como es una desviación de 45 ó 90 grados; en esos casos debe asegurarse firmemente el tubo en los puntos donde cambia la dirección

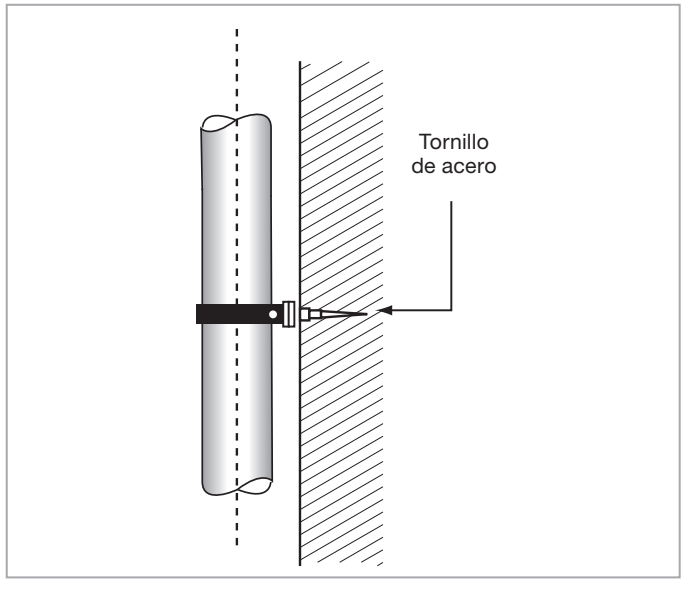
Ejemplo de abrazadera fija:











b. Abrazadera corrediza:

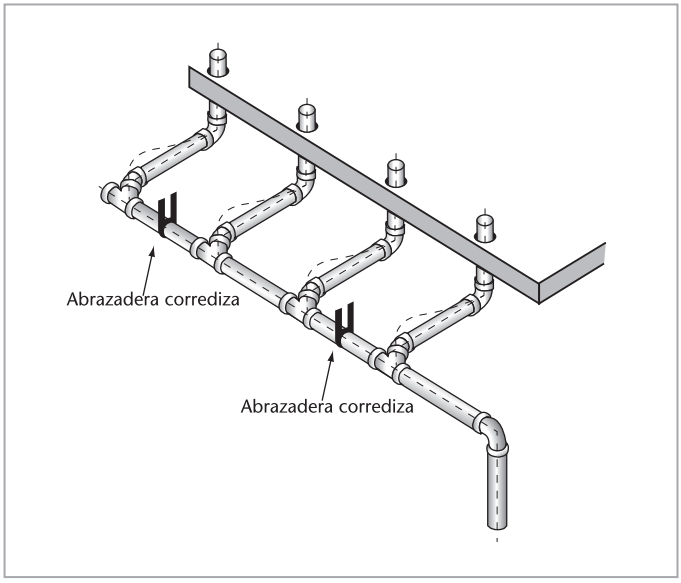
Sin empaque, y que por lo tanto permite el desplazamiento de los tubos. La abrazadera corrediza se usa, por ejemplo, después de un cambio de dirección seguido por un tramo largo de tubos (veinte diámetros o más).

Tanto la abrazadera fija como la corrediza pueden asegurarse a techos o paredes por medio de tornillos de acero o empotrarse por medio de un gancho de platina metálica.

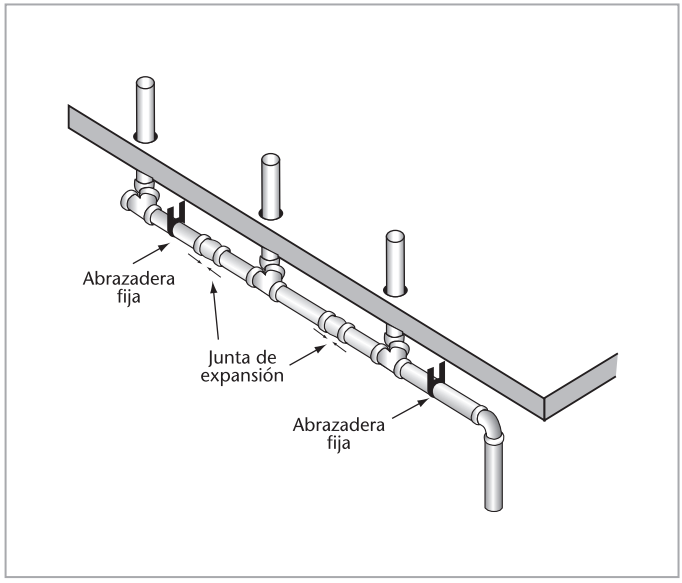
Los soportes de los tubos deben colocarse cada 3 metros en los tramos verticales y cada 2 metros en los tramos horizontales.

EJEMPLOS DE INSTALACIONES SUSPENDIDAS:

Ejemplo 1
La expansión o contracción térmica se ha tenido en cuenta por el diseño mismo y esta suspendida por medio de abrazaderas corredizas.



Ejemplo 2
Las dilataciones son absorbidas por la junta de la expansión y los tubos están suspendidos con abrazaderas fijas.

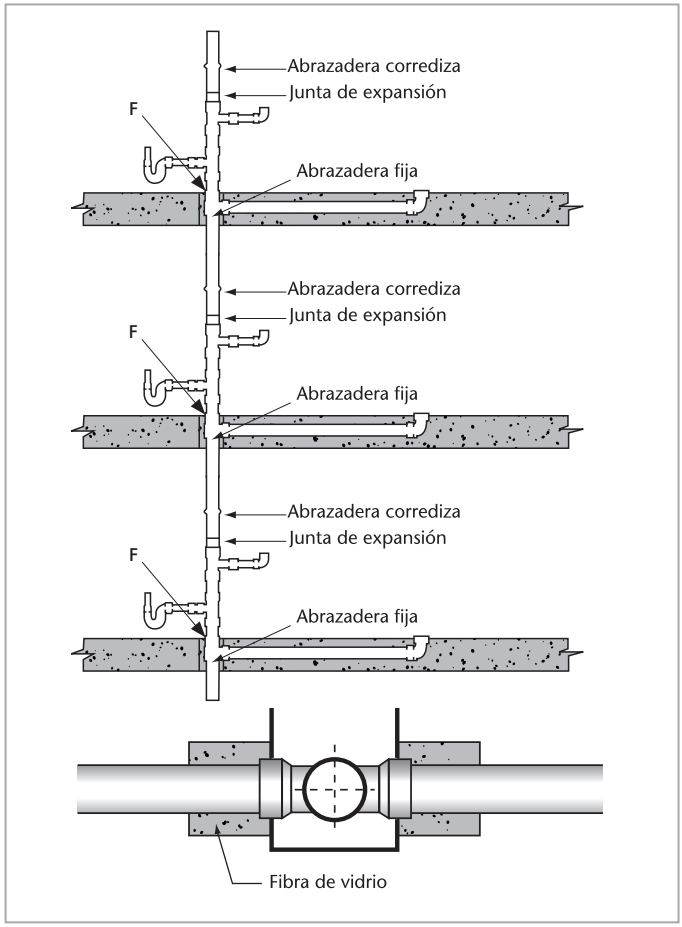


INSTALACIÓN DE TUBOS EN MAMPOSTERÍA

Bajo esta denominación se clasifican no sólo las instalaciones que van totalmente dentro del muros, sino también aquellas que parcialmente van dentro de concreto; por ejemplo: una bajante dentro de un ducto con parte de sus derivaciones en muro y partes en concreto. Para los tubos que van dentro de muros (regatas) es deseable que el pañete tenga un espesor mínimo de 2 centímetros.

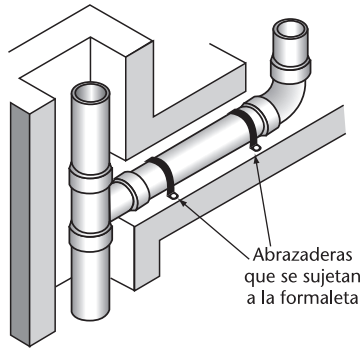
Ejemplo de instalaciones en mampostería:

La bajante está dentro de un ducto y atraviesa las placas de concreto de piso; los ramales están unos dentro de las placas y otros en los muros; la bajante entre placa y placa está libre. Los puntos F funcionaran como “puntos fijos” siempre y cuando la bajante esté empotrada dentro del concreto con su abrazadera fija. Entonces las dilataciones o contracciones térmicas tendrá lugar en la junta de expansión. En estos casos se debe instalar una junta de expansión por piso. Como los ramales de este ejemplo entran a los muros muy cerca del ducto, es conveniente envolver los extremos de los ramales con algún material aislante (fibra de vidrio o espuma) para que los ramales puedan aceptar los pequeños movimientos de los bajantes.



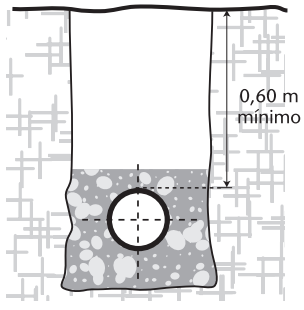
INSTALACIÓN DE TUBOS EN CONCRETO

Como los tubos y los accesorios están totalmente incrustados en concreto, las dilataciones o contracciones son absorbidas por el material mismo, debido a que el PVC tiene cierto grado de elasticidad. Los accesorios deben resistir los esfuerzos que se producen por el movimiento térmico ya que el tubo no se adhiere al concreto; por esto, al fundir la mezcla es necesario compactar bien los accesorios y evitar cualquier vacío que permita un movimiento posterior de los mismos. Como los tubos PVC son muy livianos tienden a flotar en el concreto, y por lo tanto debe fijarse el tubo y en especial los accesorios a la formaleta, antes de proceder al vibrado de mezcla.



INSTALACIÓN DE TUBOS BAJO TIERRA

Los tubos deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 cm, en una cama de material libre de piedras o elementos agudos, y el relleno deberá quedar bien compacto (en áreas donde no exista tráfico pesado).



DATOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS

VALORES UNITARIOS PARA APARATOS DE DESAGÜE SANITARIO (EN UNIDADES DE APARATO)

Aparato o Grupo	
Cuarto de baño con lavamanos, ducha e inodoro de tanque	6
Combinación de fregadero y lavadero con sifón de 2”	3
Fregadero de cocina	2
Lavamanos con salida para deshechos de 1-1/2”	2
Lavamanos con salida para deshechos de 1-1/4”	1
Lavadero de 1 ó 2 compartimentos	2
Ducha	2
Orinal con fluxómetro de 1”	8
Inodoro con fluxómetro de 1-1/4”	8
Inodoro con tanque	4
Bidet con sifón de 2”	3
Tina con sifón de 2”	3
Accesorio no incluido con sifón de 4”	6
Accesorio no incluido con sifón de 3”	5
Accesorio no incluido con sifón de 2”	3
Accesorio no incluido con sifón de 1-1/2”	2

CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES PARA TUBOS DE DESAGÜE SANITARIO

Diámetro Nominal pulg.	Cualquier Ramal	Tallo no mayor de 3 pisos	Tallo de más de 3 pisos	
			Total Tallo	Total
1-1/4 (1)	1	2	2	1
1-1/2 (1)	3	4	8	2
2 (1)	6	10	24	6
3	20 (2)	30 (3)	60 (3)	16 (2)
4	160	240	500	90
6	620	960	1.900	350

(1) No se permite descarga de inodoros. (2) No se conectarán más de 2 inodoros.
(3) No se conectarán más de 6 inodoros.

CARGAS MÁXIMAS- DESAGÜES AGUAS LLUVIAS ÁREA PROYECTADA DE CUBIERTA m^2 (1)

Diámetro Nominal	Bajantes	Colectores Horizontales		
		Pendientes		
		1%	2%	4%
3	200	75	110	150
4	425	175	245	350
6	1.250	495	700	990

(1) Tabla calculada para una precipitación pluvial de 10 cm/hora.

DIÁMETRO DE LOS TALLOS Y RAMALES DE VENTILACIÓN

Diámetro Nominal del tallo de aguas negras (pulg.)	Unidades de accesorios conectadas	Diámetro de la ventilación requerida				
		1-1/4”	1-1/2”	2”	3”	4”
		Máxima longitud de ventilación en m				
1-1/4”	2	9,00				
1-1/2”	8	np	45,00			
2”	20	np	15,00	45,00		
3”	60	np	np	15,00	120,00	
4”	500	np	np	6,00	54,00	210,00

np: no permitido

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Resistencia del aislamiento

Muestra de tubos Conduit de PVC CELTA sumergidas en agua a 60 °C por dos horas, tienen una resistencia mínima de 100 megaohmnios, empleando una tensión de prueba de 500 voltios D.C.

Resistencia dieléctrica

El Conduit de PVC CELTA cumple la siguiente especificación: Después de sumergidas en agua a 20 °C por 24 horas, las muestras se someten a una tensión de 2000 voltios A.C., entre el agua del interior del tubo y el agua del exterior, por un periodo de 75 minutos sin presentar rotura.

MÁXIMO NÚMERO DE CONDUCTORES EN LOS TUBOS CONDUIT

Letras de Tipo	Sección Transversal del conductor		Diámetro nominal en pulgadas					
	mm^2	AWG/kcmil	1/2	3/4	1	1-1-4	1-1/2	2
TW	2,08	14	11	18	31	51	67	105
	3,30	12	8	14	24	39	51	80
	5,25	10	6	10	18	29	38	60
	8,36	8	3	6	10	16	21	33
RHH*, RHW*, RHW-2, THHW, THW, THW-2	2,08	14	7	12	20	34	44	70
RHH*, RHW+, RHW-2, THHW, THW	3,30	12	6	10	16	27	35	56
	5,25	10	4	8	13	21	28	44
RHH*, RHW*, RHW-2, THHW, THW, THW-2	8,36	8	2	4	8	12	16	26
RHH*, RHW*, RHW-2, TW, THW, THHW, THW-2	13,29	6	1	3	6	9	13	20
	21,14	4	1	2	4	7	9	15
	26,66	3	1	1	4	6	8	13
	33,62	2	1	1	3	5	7	11
	42,20	1	1	1	1	3	5	7
	53,50	1/0	1	1	1	3	4	6
	67,44	2/0	0	1	1	2	3	5
	85,02	3/0	0	1	1	1	3	4
	107,21	4/0	0	1	1	1	2	4
	126,67	250	0	0	1	1	1	3
	152,01	300	0	0	1	1	1	2
	177,34	350	0	0	1	1	1	2
	202,68	400	0	0	1	1	1	1
	253,35	500	0	0	0	1	1	1
	304,02	600	0	0	0	1	1	1
	354,69	700	0	0	0	1	1	1
	380,02	750	0	0	0	1	1	1
	405,36	800	0	0	0	0	1	1
	456,03	900	0	0	0	0	1	1
	506,70	1000	0	0	0	0	1	1
	633,38	1250	0	0	0	0	0	1
	760,05	1500	0	0	0	0	0	1
	886,73	1750	0	0	0	0	0	0
	1013,40	2000	0	0	0	0	0	0

* Los tipos RHH, RHW y RHW-2 sin recubrimiento externo.

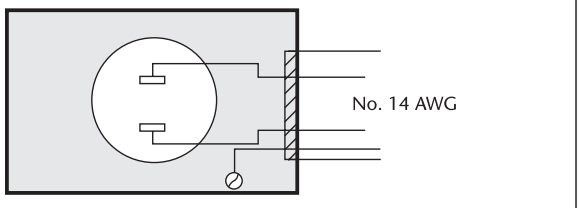
TUBOS CONDUIT PVC - SOPORTES

Diámetro nominal pulg.	Espacio mínimo entre soportes en m	Diámetro nominal pulg.	Espacio mínimo entre soportes en m
1/2	1,20	2	1,50
3/4	1,20	3	1,80
1	1,50	4	2,10
1-1/4	1,50	6	2,40
1-1/2	1,50		

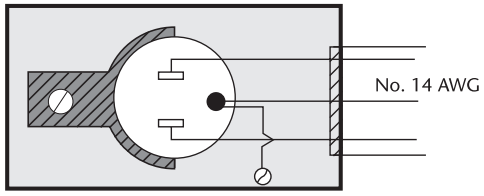
CONTINUIDAD A TIERRA

La continuidad a tierra de instalaciones eléctricas con tubos Conduit PVC se logra muy económicamente utilizando un cable desnudo No. 14 AWG.

En algunas ciudades el código eléctrico acepta el uso del mismo Conduit metálico para efectuar la continuidad a tierra, lo cual no es muy recomendado debido a que a menudo se oxidan las roscas o se desconecta el ducto de las cajas eléctricas. Debido a estos riesgos el código eléctrico exige un cable a tierra para todas las instalaciones, este cable va conectado al artefacto eléctrico.



Toma bipolar con conexión a tierra



Toma tripolar con conexión a tierra

DOBLADO DE CURVAS CONDUIT PVC CELTA

Siga con cuidado las siguientes instrucciones y obtendrá siempre un resultado perfecto. Recuerde estas tres sencillas reglas:

a) No caliente demasiado el tubo.

b) Aplique el calor uniformemente alrededor del tubo.

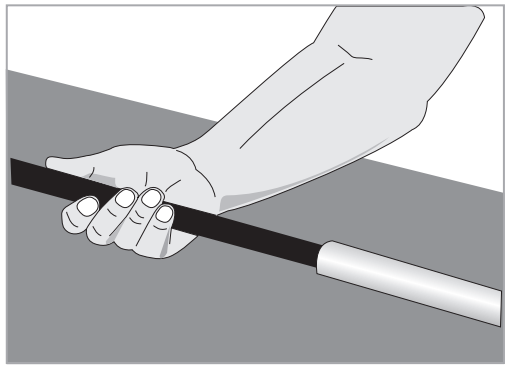
c) Use siempre un caucho (resorte o arena) en el interior del tubo para evitar arrugas, aplastamiento o reducción del diámetro interno del tubo.

Existen varias formas de calentar el tubo Conduit:

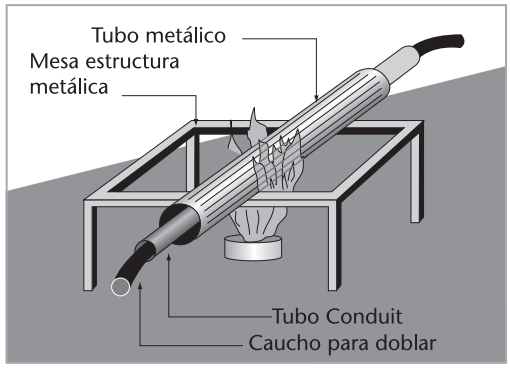
1. Con un soplador de aire caliente.
2. Con un horno eléctrico especialmente diseñado para este uso.
3. En un baño de aceite caliente.
4. Con un soplete o mechero de gasolina.

Los tres primeros métodos son muy simples pero requiere el uso de energía eléctrica. Debido a que no siempre está disponible en obra, explicaremos en detalle el calentamiento con soplete o mechero.

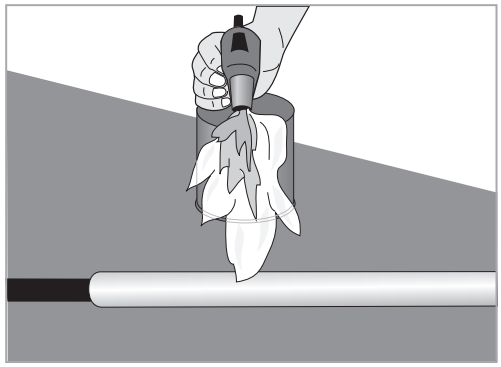
Primer paso: Consiste en insertar el caucho para doblado dentro del Conduit CELTA.



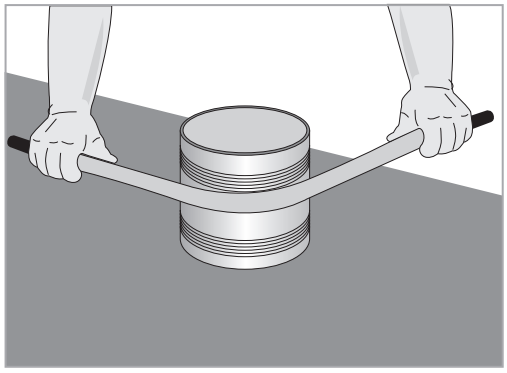
Segundo paso: El tubo se calienta más eficazmente insertándolo en un tubo de acero de diámetro mayor, colocándolo sobre una mesa formando un hornillo y girándolo continuamente.

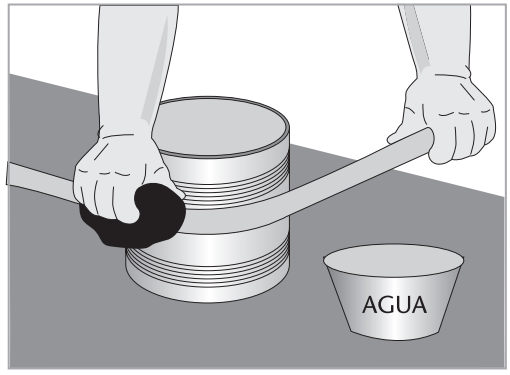


Tercer paso: El Conduit CELTA se calienta directamente con un soplete, debe asegurarse que la parte “azul” de la llama no toque el Conduit, y que únicamente entre en contacto la parte “amarilla” de la llama; al hacer esto, el soplete debe moverse continuamente a lo largo del Conduit, unos 10 cm, más allá de cada uno de los extremos de la curva; al mismo tiempo el tubo debe girarse para asegurar un calentamiento uniforme.



Cuarto paso: Cuando el tubo este bien caliente forme la curva alrededor de una horma bien definida, tal como un tarro de pintura o un balde.





Es aconsejable tensionar el tubo a medida que se dobla para evitar arrugas en la parte interior de la curva. Tan pronto la curva esté formada debe enfriarse con un trapo mojado en agua fría.

TUBOS Y ACCESORIOS CPVC CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE

DISTANCIA ENTRE SOPORTES

El soporte adecuado para el tubo CPVC es muy importante para obtener buenos resultados. En la práctica la distancia entre soporte depende del tamaño del tubo, temperatura del fluido, el espesor de la pared del tubo, etc.

La tabla siguiente indica el espaciamiento de los soportes recomendados. Los soportes no deben aprisionar el tubo e impedir los movimientos longitudinales necesarios debido a las expansiones térmicas.

La fijación rígida es únicamente aconsejable en las válvulas y los accesorios colocados cerca de los cambios fuertes de dirección. Con excepción de las uniones, todos los accesorios deben soportarse individualmente y las válvulas deben anclarse para impedir el torque de la línea.

Los tramos verticales deben ser guiados con anillos o pernos en U. No debe tenderse una línea de tubos CPVC, contigua a una línea de vapor o a una chimenea.

DISTANCIA ENTRE SOPORTES

Diámetro nominal		TUBOS CPVC TEMP (ºC)			
pulg.	mm	27	45	63	82
		Distancia entre soportes en (m)			
1/2	16	1,50	1,30	1,05	0,75
3/4	22	1,50	1,30	1,05	0,75

Estos espacios se refieren a tubos sin aislamiento, transportando líquidos con peso específico hasta 1,35. Para líneas con aislamiento, reduzca los espacios en 20%.

INSTALACIÓN DE TUBOS CPVC AL CALENTADOR DE AGUA

Calentadores de agua

El calentador de agua deberá estar ajustado para una temperatura máxima de 82 ºC. El calentador debe tener los siguientes elementos de seguridad trabajando en óptimas condiciones:

- Válvula presostática a la presión máxima de trabajo del tubo. (100 psi) o menos.
- Válvula termotástica regulada a la temperatura de trabajo máximo de el tubo (82 ºC) o menos.

Nota: Se debe verificar que las válvulas estén calibradas.

Corte

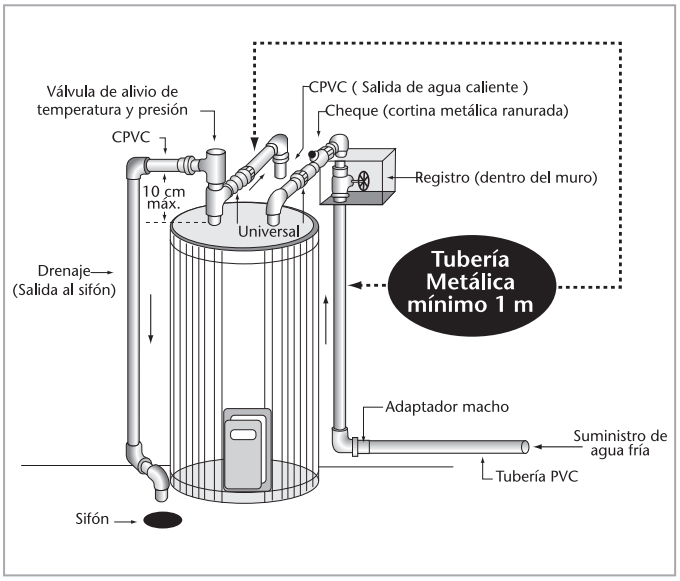
El corte que se haga a los tubos con el fin de soldar a los accesorios debe ser normal al eje del tubo y libre de virutas y rebabas.

CPVC (Policloruro de vinilo-clorado) rígido, es un material termoplástico compuesto por policloruro de vinilo clorado, aditivos y excento de plastificantes.

Para efectos de unión debe utilizarse soldadura CPVC y por ningún motivo debe roscarse.

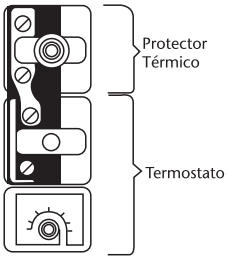
Instalación del calentador de agua utilizando tubos celta CPVC

El agua al calentarse sufre aumento de volumen. Si este incremento no se libera de la línea durante el calentamiento, se producen grandes sobrepresiones que pueden dañar el tubo CPVC. Para liberar estas sobrepresiones de la red de agua caliente, se debe ranurar la cortina del cheque con una hoja de segueta, como se indica en el esquema siguiente:

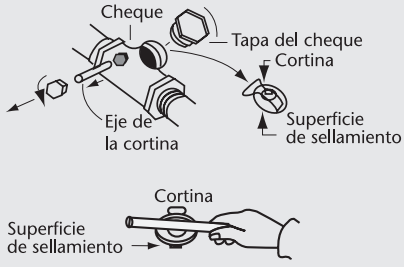


INSTALACIÓN DE CALENTADOR DE TANQUE

Cerciórese que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables. Norma INCONTEC código No. 888



Detalle del Cheque



1. Desarme el cheque que va a la entrada de agua fría del calentador.

2. Pase la hoja de sierra una sola vez por la mitad de la cortina, sobre la superficie de sellamiento de la misma, para producir una fina ranura.

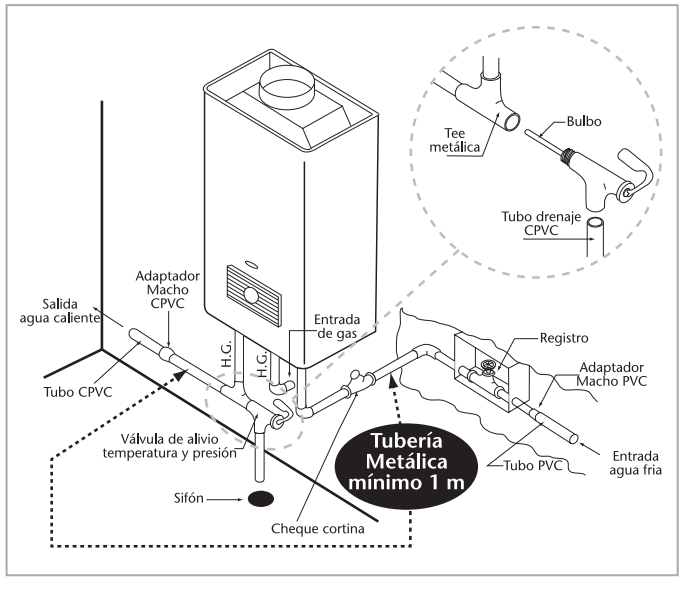
3. Ensamble el cheque con la cortina ranurada.

INSTALACIÓN DE CALENTADOR DE PASO A GAS

Cerciore que la instalación tenga los accesorios de seguridad indispensables. Norma INCONTEC código No. 888

- El bulbo de la válvula debe estar en contacto con el fluido.

- Es conveniente instalar sifón para permitir el drenaje de la válvula de alivio.



GOLPE DE ARIETE

Una columna de líquido moviéndose tiene inercia, que es proporcional a su peso y a su velocidad. Cuando el flujo se detiene rápidamente, por ejemplo al cerrar una válvula, la inercia se convierte en un incremento de presión. Entre más larga la línea y más alta la velocidad del líquido, mayor será la sobrecarga de la presión.

Estas sobrepresiones puede llegar a ser lo suficientemente grandes para reventar cualquier tipo de tubo. Este fenómeno se conoce como golpe de Ariete.

Las principales causas de este fenómeno son:

1. Apertura y cierres rápidos de válvulas.

2. El arranque y la parada de una bomba.

3. La acumulación y el movimiento de bolsas de aire dentro de los tubos.

Al cerrar una válvula la sobrepresión máxima que se puede esperar se calcula así:

$$P = \frac{aV}{g} \text{ con:}$$

$$a = \frac{1420}{\sqrt{1 + (K/E)\,(RDE - 2)}}$$

Donde:

P = Sobrepresión máxima en metros de columna de agua, al cerrar brúscamente la válvula.
a = Velocidad de la onda (m/s).
V = Cambio de velocidad del agua (m/s).
g = Aceleración de la gravedad = 9,81 m/s
K = Módulo de compresión de agua = 2,06 x 10^4 kg/cm^2
E = Módulo de elasticidad de los tubos (2,81 x 10^4 kg/cm^2 para PVC tipo 1 grado 1).
RDE = Relación diámetro exterior / espesor mínimo.

Un efecto no muy conocido pero mucho más perjudicial para los tubos es el aire atrapado en la línea.

El aire es compatible si se transporta con el agua, en una conducción este puede actuar como un resorte comprimiéndose y expandiéndose aleatoriamente.

Se ha demostrado que estas compresiones repentinas puede aumentar la presión en un punto hasta 10 veces la presión de servicio; para disminuir este riesgo se deben tomar las siguientes precauciones:

1. Mantener siempre baja la velocidad especialmente en diámetros grandes. En el momento de llenado la velocidad no debe ser mayor de 0.30 m/seg hasta que todo el aire y la presión llegue a su valor nominal.

2. Instalar ventosas de doble acción en los puntos altos y bajos y en algunos tramos rectos para purgar el aire y permitir su entrada cuando se interrumpe el servicio.

3. Durante la operación de la línea, prevenir la entrada del aire en bocatomas, rejillas, etc., para permitir un flujo de agua continuo.

VALORES DE "a" EN FUNCIÓN DEL RDE

RDE	a (m/s)
9	573
11	515
13,5	390
21	368
26	330
32,5	294
41	261

Nota: Los parámetros de diseño son única responsabilidad del diseñador.

La máxima presión que causa el golpe de ariete puede ser calculado usando la tabla adjunta. Esta tabla está basada en datos para el agua pero pude utilizarse para otros líquidos industriales similares.

INSTRUCCIONES

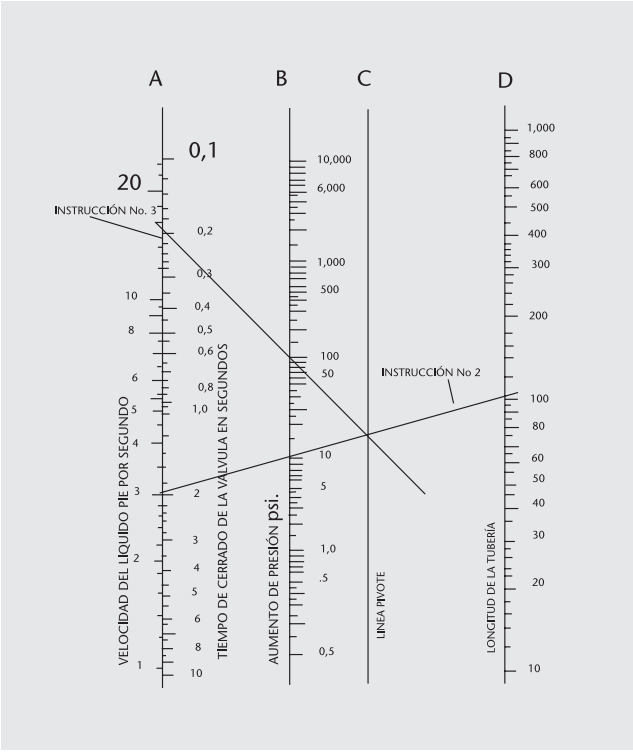
1. La velocidad del líquido en pies/seg., la longitud de la línea en pies y el tiempo de cerrado de la válvula en segundos, deben ser conocidos.

2. Trace una línea recta entre la escala de la velocidad del líquido, y la escala de la longitud medida en pies.

3. Trace una línea recta entre el punto de la inserción de la línea anterior con la línea pivote y la escala de tiempo de cerrado de válvula.

4. El punto de intersección de la línea de punto (3) y la escala de aumento de presión nos dará la presión del golpe de ariete.

Esta presión debe ser sumada a la presión de la línea de conducción.



También se puede calcular el golpe de Ariete con la **fórmula de Manning** así:

a: (Sistema Inglés) $P = \frac{0{,}070\ VL}{T}$

Donde: P = Aumento de presión en psi.
L = Longitud de la línea de tubos en pies.
V = Velocidad de líquido en pies/seg.
T = Tiempo de cerrado de la válvula en segundos.

b: (Sistema métrico) $P = \frac{0{,}0505\ VL}{T}$

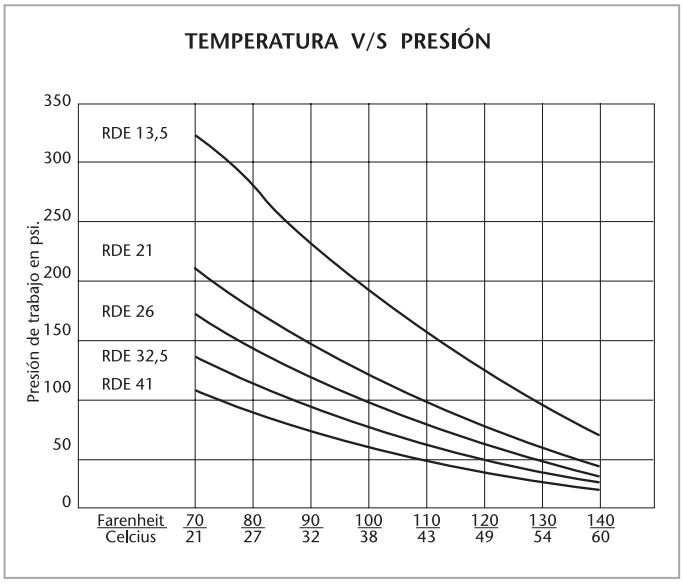
Donde: P = Aumento de presión en Kg/cm^2
V = Velocidad en m/seg.
L = Longitud de la línea en metros
T = Tiempo de cerrado de la válvula en segundos

Otros criterios como la Teoría de la Onda Elástica de JouKovsky pueden ser empleados con resultados análogos.

EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA PRESIÓN DE TRABAJO

Como la resistencia del PVC disminuye a medida que aumenta la temperatura de trabajo, es necesario disminuir la presión de diseño a temperaturas mayores. En la tabla siguiente se dan los factores de corrección para las distintas temperaturas.

Temp °C	Factor de corrección	PRESIÓN DE TRABAJO						
		RDE 9 psi	RDE 11 psi	RDE 13,5 psi	RDE 21 psi	RDE 26 psi	RDE 32,5 psi	RDE 41 psi
10	1,20	600	480	378	240	192	150	120
15	1,10	550	440	346	220	176	137	110
20	1,05	525	420	330	210	168	131	105
23	1,00	500	400	315	200	160	125	100
27	0,88	440	352	277	176	141	110	88
32	0,75	375	300	236	150	120	94	75
38	0,62	310	248	195	124	99	78	62
43	0,50	250	200	158	100	80	63	50
49	0,40	200	160	126	80	64	50	40
54	0,30	150	120	95	60	48	38	30
60	0,22	110	88	69	44	35	28	22



DILATACIÓN DEL TUBO DE PVC

La fórmula para calcular la expansión del tubo de PVC es:

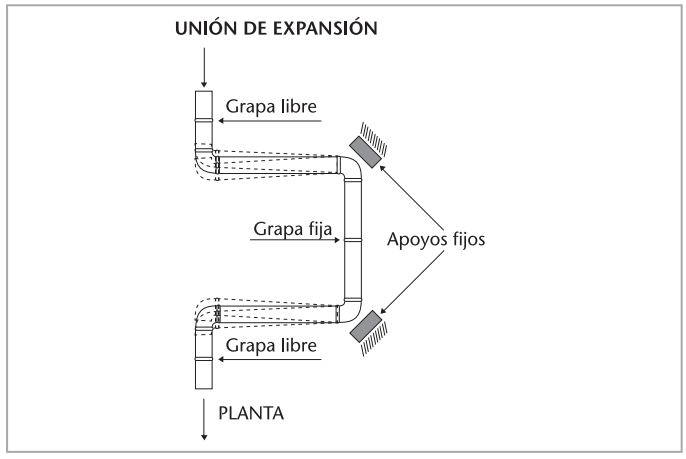
$\Delta L = C\ (T_2 - T_1)\ L$

ΔL	=	Expansión en centímetros
C	=	Coeficiente de expansión: $8{,}5 \times 10^{-5}$ cm / cm / ºC para PVC $6{,}8 \times 10^{-5}$ cm / cm / ºC para CPVC
T_2	=	Temperatura máxima en ºC
T_1	=	Temperatura mínima en ºC
L	=	Longitud del tubo en cm

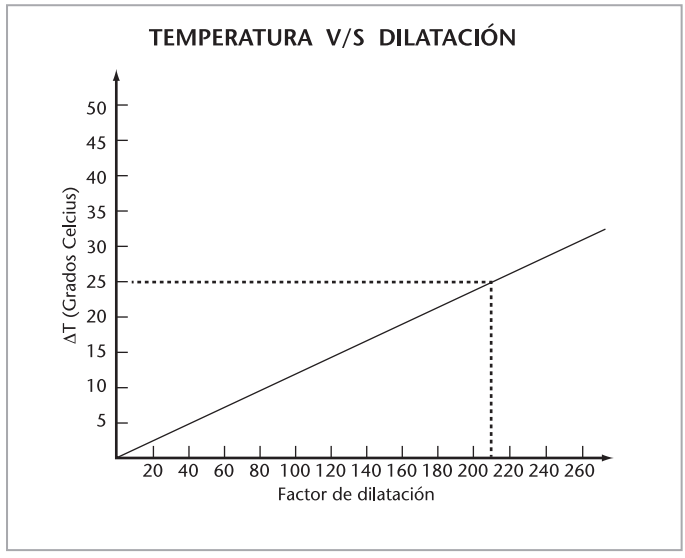
Cuando el cambio total de temperatura es menor de 5 ºC no es necesario tomar medidas especiales para la expansión térmica, sobre todo cuando la línea tiene varios cambios de dirección y por lo tanto proporciona su máxima flexibilidad.

Debe tenerse cuidado, sin embargo, cuando la línea tiene conexiones roscadas, pues éstas son más vulnerables a las fallas por flexión que las uniones soldadas.

Cuando los cambios de temperatura son considerables, hay varios métodos para proveer la expansión térmica. El más común es hacer “uniones de expansión” a base de codos y un tramo recto de tubos unidos con soldadura líquida. Para diámetros mayores de 2” se puede utilizar la unión de reparación, fijado todos los cambios de dirección.



Gráficamente se puede obtener la dilatación del tubo en metros así: encuentre el valor de T. Localice este valor sobre la línea vertical del gráfico y desplácela horizontalmente hasta encontrar la línea recta. Desde este punto descienda verticalmente hasta el eje horizontal y lea el valor encontrado. Este valor multiplicado por 10^{-3} y por la longitud del tubo en metros, le dará la dilatación en centímetros.



Ejemplo: instalación de 20 metros de tubos PVC a una temperatura ambiente 20 ºC para trabajar a 45 ºC; tenemos:

$\Delta T = (45\ ºC - 20\ ºC) = 25\ ºC$

Localizamos este valor en el eje vertical del grabado, nos trasladamos horizontalmente (línea punteada) hasta la recta PVC, descendemos luego verticalmente y encontramos el valor sobre el eje horizontal. Este es de:

$210 \times 10^{-3} \times 20 = 4{,}20$ cm.

4,20 cm, es la dilatación de los 20 metros de tubos.

Debe siempre tenerse en cuenta los fenómenos de expansión y comprensión, para que la instalación no quede con esfuerzos extraños a los normales de trabajo como son: presión interna y comprensión radial externa.

NOMOGRAMA

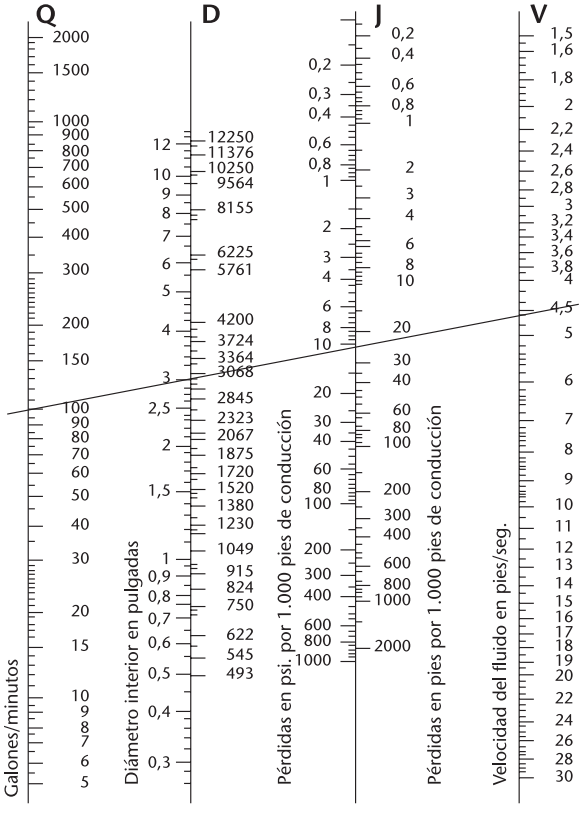
(BASADO FÓRMULA HAZEN & WILLIAMS)

Según la fórmula Hazen & Williams:

$$J = 2{,}083 \left(\frac{100}{C}\right)^{1{,}85} X \frac{Q^{1{,}85}}{D^{4{,}8655}}$$

- J = Pérdida de carga en pies por 1.000 pies de conducción
- C = Coeficiente de fricción (C =150 para PVC)
- Q = Flujo en galones por minuto
- D = Diámetro interno real del tubo en pulgadas

El uso del nomograma es simple: determine el diámetro interior real del tubo y el flujo a través de él; localice estos dos puntos en la gráfica y únalos con una línea recta. En la prolongación de ella interceptar los valores correspondientes para pérdidas de carga y velocidad.



PÉRDIDAS DE PRESIÓN

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

Según la fórmula Hazen & Williams:

$$f = 0{,}2083 \left(\frac{100}{C}\right)^{1{,}85} X \frac{Q^{1{,}85}}{D^{4{,}866}}$$

$$f = 0{,}0985 \frac{Q^{1{,}85}}{D^{4{,}866}}$$

- f = Pérdida de presión en m/100 m
- Q = Flujo de galones, por minuto
- D = Diámetro interior en pulgadas
- C = Factor de fricción constante: 150 para PVC

Tubos RDE 9 m/100 m	
gal/min	1/2"
2	2,89
4	10,41
6	22,05
8	37,54
10	56,73

Tubos RDE 11 m/100 m	
gal/min	3/4"
2	0,74
4	2,67
6	5,65
8	9,61
10	14,53
16	34,66
20	52,37
26	85,09

Tubos RDE 13,5 m/100 m		
gal/min	1/2"	1"
2	1,76	0,20
4	6,33	0,73
6	13,40	1,55
8	22,82	2,65
10	34,49	4,00
16	82,28	9,54
20		14,42
26		23,43
30		30,53
36		42,78
40		51,98
46		67,32
50		78,55

Tubos RDE 21 m/100 m								
gal/min	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2, 1/2"	3"	4"
2	0,50	0,15	0,04	0,02				
4	1,82	0,55	0,17	0,09	0,03	0,01		
6	3,85	1,16	0,37	0,19	0,07	0,03	0,01	
8	6,56	1,98	0,63	0,32	0,11	0,04	0,02	
10	9,92	3,00	0,96	0,49	0,17	0,07	0,03	0,01
16	23,68	7,16	2,29	1,18	0,40	0,16	0,06	0,02
20	35,78	10,82	3,47	1,79	0,61	0,24	0,09	0,03
26	58,14	17,59	5,64	2,91	0,99	0,39	0,15	0,04
30	75,76	22,92	7,35	3,60	1,29	0,51	0,20	0,06
36		32,11	10,30	5,32	1,80	0,71	0,27	0,08
40		39,03	12,51	6,47	2,19	0,87	0,33	0,10
46		50,54	16,21	8,38	2,84	1,12	0,43	0,13
50		58,97	18,91	9,78	3,31	1,31	0,50	0,15
60		82,63	26,50	13,70	4,64	1,83	0,70	0,21
70			35,25	18,22	6,17	2,44	0,94	0,28
80			45,13	23,33	7,90	3,12	1,20	0,35
90			56,11	29,02	9,82	3,88	1,49	0,44
100			68,19	35,26	11,93	4,71	1,81	0,53
150				74,66	25,27	9,98	3,83	1,13
200					43,02	16,99	6,53	1,92
250					65,01	25,68	9,87	2,90
300					91,09	35,98	13,82	4,06
350						47,85	18,39	5,40
400						61,26	23,54	6,92
450						76,17	29,27	8,60
500						92,57	35,57	10,45
550							42,42	12,47
600							49,83	14,65
650							57,79	16,98
700							66,28	19,48
750							75,30	22,13
800							84,85	24,94
850							94,92	27,90
900								31,01
1.000								37,68
1.100								44,95
1.200								52,80
1.300								61,22
1.400								70,22
1.500								79,78
1.600								89,89

TUBOS RDE 26 m/100 m				
gal/min	2”	2, 1/2”	3”	4”
6	0,06	0,02	0,01	
8	0,10	0,04	0,02	
10	0,15	0,06	0,02	0,01
16	0,36	0,14	0,06	0,02
20	0,55	0,22	0,08	0,02
26	0,89	0,35	0,14	0,04
30	1,17	0,46	0,18	0,05
36	1,63	0,64	0,25	0,07
40	1,98	0,78	0,30	0,09
46	2,57	1,01	0,39	0,11
50	3,00	1,18	0,46	0,13
60	4,20	1,66	0,64	0,19
70	5,59	2,20	0,85	0,25
80	7,16	2,82	1,09	0,32
90	8,90	3,51	1,35	0,40
100	10,81	4,27	1,64	0,48
150	22,89	9,03	3,48	1,02
200	38,98	15,38	5,92	1,74
250	58,90	23,23	8,95	2,63
300	82,53	32,55	12,54	3,69
350		43,30	16,68	4,90
400		55,43	21,36	6,28
450		68,93	26,55	7,81
500		83,76	32,27	9,49
550		99,91	38,49	11,31
600			45,21	13,29
650			52,43	15,41
700			60,13	17,68
750			68,32	20,08
800			76,98	22,63
850			86,12	25,32
900			95,72	28,14
1.000				34,20
1.100				40,79
1.200				47,91
1.300				55,56

RDE 32,5 m/100 m		
gal/min	3”	4”
10	0,02	0,01
16	0,05	0,02
20	0,08	0,02
26	0,13	0,04
30	0,16	0,05
36	0,23	0,07
40	0,28	0,08
46	0,36	0,11
50	0,42	0,12
60	0,59	0,17
70	0,78	0,23
80	1,00	0,29
90	1,25	0,37
100	1,52	0,45
150	3,21	0,94
200	5,46	1,61
250	8,26	2,43
300	11,57	3,40
350	15,39	4,52
400	19,70	5,79
450	24,49	7,20
500	29,77	8,74
550	35,50	10,43
600	41,71	12,25
650	48,36	14,21
700	55,47	16,30
750	63,02	18,52
800	71,01	20,86
850	79,44	23,34
900	88,30	25,94
1.000		31,53
1.100		37,60
1.200		44,17
1.300		51,22
1.400		58,75
1.500		66,75
1.600		75,21
1.700		81,14

RDE 41 m/100 m	
gal/min	4”
10	0,01
16	0,01
20	0,02
26	0,03
30	0,05
36	0,06
40	0,08
46	0,10
50	0,12
60	0,16
70	0,22
80	0,28
90	0,34
100	0,42
150	0,88
200	1,51
250	2,28
300	3,19
350	4,24
400	5,43
450	6,75
500	8,20
550	9,78
600	11,49
650	13,33
700	15,28
750	17,37
800	19,57
850	21,89
900	24,33
1.000	29,57
1.100	35,27
1.200	41,04
1.300	48,04
1.400	55,10
1.500	62,60
1.600	70,54
1.700	78,92

HERRAMIENTAS NECESARIAS

1. Marco con segueta o serrucho para cortar
2. Manguera para pasar niveles
3. Nivel de gota
4. Destornillador estrella
5. Taladro con broca de tungsteno de ¼”
6. Cimbra
7. Pinzas o alicates
8. Martillo de Bola
9. Lápiz
10. Flexómetro
11. Cuchillo
12. Extensión

VERIFIQUE SI EL FILO DEL MURO ESTÁ NIVELADO

Debe verificar si el filo del muro está nivelado. Hágalo de la siguiente forma:

1. Coloque la manguera como se indica y haga marcas en el muro a la altura del nivel del agua.
2. Tome la distancia que hay del filo del muro a las marcas del nivel:
   - Si es exactamente igual, el filo del muro está nivelado.
   - Si la distancia no es la misma, está desnivelado.

   Tipos de Instalaciones:
   - Instalación sobre muro
   - Instalación colgante

INSTALACIÓN SOBRE MURO

Es la que se hace atornillando los accesorios al muro.
Una vez ubicadas las bajantes y marcados los niveles, siga los siguientes pasos:

1. **Tienda la Cuerda**
   Si el muro está nivelado tienda una cuerda desde el punto donde va iniciar la instalación, hasta el sitio dond ubicó la “unión de canal a bajante”.
2. **Coloque la “Unión de Canal a Bajante”**
   Alinee la parte superior de la “unión de canal bajante” con la cuerda y marque los agujeros sobre el muro; con el taladro abra los huecos, instale los chazos plásticos y atornille la unión al muro; y si es sobre madera, atornille directamente.
3. **Coloque los Soportes**
   Compruebe la distancia entre la “unión de canal bajante” y el punto de inicio de la instalación.
   Alineados con la cuerda, los soportes equidistantes entre sí a intervalos no superiores a 75 cm, marque los sitios donde va a instalar los chazos, abra los huecos, coloque los chazos y atornille los soportes.
4. **Situé la “Unión Esquina” Interior o Exterior**
   En caso de la canal CELTA si la instalación requiere “Unión Esquina” coloque soportes lo más cerca posible a dicha unión, ya que ésta NO se atornilla al muro.
5. **Tome las Medidas de los Tramos de Canal a Instalar**
   Las medidas se deben tomar con precisión así:
   - Desde la marca indicada en la parte interna de accesorios:
     “Inserte hasta aquí” hasta la misma marca indicada en el otro accesorio.
     Es importante tomar las medidas en esta forma para prever los espacios que permitan dilatación y la contracción.
   - Si la medida es inferior a 3 m corte el sobrante.
   - Si es superior a 3 m utilice la unión Canal.

6. Corte

Para lograr cortes a escuadra, ajuste un soporte a la canal, márquela, retírela y con una segueta haga el corte. Retire las rebabas.

7. Lubricante

Aplique generosamente lubricante de silicona CELTA a todos los sellos de caucho de los accesorios, para facilitar el ensamble de la canal y permitir la dilatación y contracción de la misma.

Un frasco de 28 gr de lubricante de silicona CELTA, alcanza para 60 sellos aproximadamente.

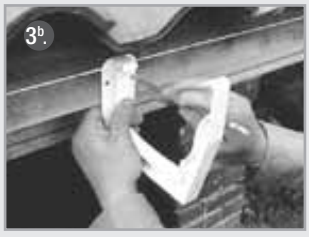
8. Ensamble la Canal

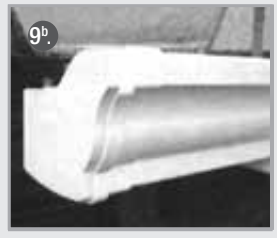
Inicie la instalación en un accesorio, comprobando que la canal llegue únicamente hasta la señal indicada en la parte interna del mismo. Inserte el borde de la canal en la aleta interna del accesorio.

- Rote la canal hacia abajo y presione con los dedos el accesorio para ajustarlo a la canal.
- Ajuste todos los accesorios en la misma forma.

9. Acople las Tapas

Por último acople la tapa Interna si es un accesorio y acople la tapa externa si es extremo de canal.





INSTALACIÓN COLGANTE

Es la que se hace cuando la canal requiere ser suspendida de la teja, bien porque eesta sobresale mucho de la fachada, o porque el muro es irregular y no permite alinear bien los soportes. Para ello se deben utilizar los soportes colgantes metálicos.

Siga los siguientes pasos:

1. **Trace Puntos de Nivel sobre la Teja**
   Coloque la manguera como se indica y haga marcas a la altura del nivel del agua.

2. **Determine el Nivel Cero**
   Temple un hilo por las marcas anteriores.
   Mida la distancia entre el hilo y el punto más bajo de la cubierta. Marque esta medida sobre la platina del soporte.

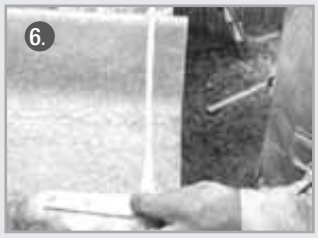
3. **Instale el Primer Soporte**
   Coloque la platina del soporte pegada al roblón de la teja haciendo coincidir la marca con el hilo. Trace una línea en la platina por la parte superior de la teja y doble por este punto.

4. **Marque los Orificios**
   Coloque la platina sobre el roblón de la teja y marque los orificios. Perfore con la broca para metal y atornille el soporte metálico al roblón de la teja con tornillos, con tuerca y arandela. Atornille el soporte.

5. **Instale la "Unión de Canal a Bajante"**
   Marque la platina del soporte metálico a la misma altura del primer soporte ya instalado. Doble e instale.

6. **Tienda la Cuerda**
   Tienda una cuerda del primer soporte, a la unión canal a bajante, para alinear los soportes intermedios.

7. **Instale los Soportes Intermedios**
   Continúe la instalación en la misma forma descrita en la instalación sobre muro; teniendo en cuenta que los accesorios no van asegurados al muro sino al soporte metálico. Verifique que el soporte quede alineado con la cuerda.

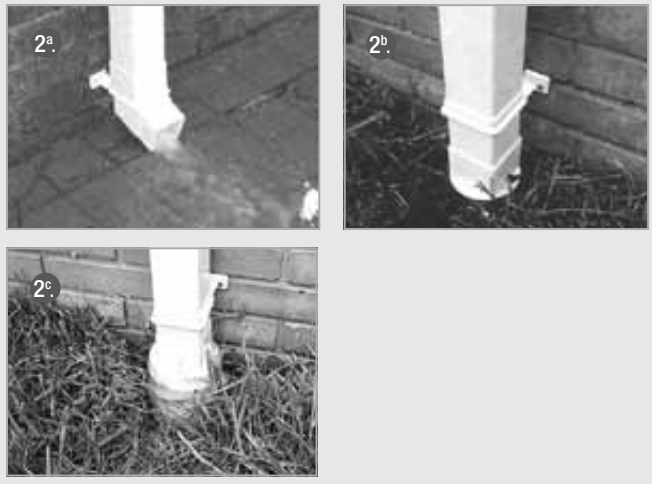


INSTALACIÓN DEL BAJANTE

1. **Cuando la Canal está Atornillada al Muro**
   En el espigo de la "unión de canal a bajante" inserte la bajante dejando 6 mm de holgura para permitir la expansión térmica.
   Aplome la bajante con el nivel de gota y marque los puntos donde va a instalar los soportes equidistantes entre sí a intervalos de 1,5 m. Abra los huecos, coloque los chazos y atornille los soportes con tornillos inoxidables.

2. Remate la Bajante

Acóplela a un codo soportado en la pared, para descargar el agua lluvia al patio, al jardín, etc., o conéctelo al tubo de alcantarillado CELTA de 4" mediante el adaptador de bajante a alcantarillado CELTA o al adaptador bajante aguas lluvias de 3". Si la bajante tiene más de 3 m, use la unión de bajante sostenida con un soporte de bajante.



3. En Instalación Colgantes

En las instalaciones colgantes, como la bajante debe ir también fija al muro con soporte, es necesario hacer un desvío desde la unión de canal a bajante.

- Corte un tramo de bajante de 5 cm, para que sirva de unión entre la campana de un codo de 45° y el espigo de la unión canal bajante.
- Ensamble un soporte a otro codo y apóyelo contra el muro alineando la campana de este segundo con el espigo del otro.
- Mida la longitud de bajante que necesita para unir los dos codos.
- Corte el tramo de bajante, ensámblelo y fije el soporte al muro con tornillos inoxidables y chazos plásticos.

Para continuar la instalación corte los tramos de bajante a la longitud necesaria deje 6 mm entre la bajante y la unión o codo para la expansión térmica.

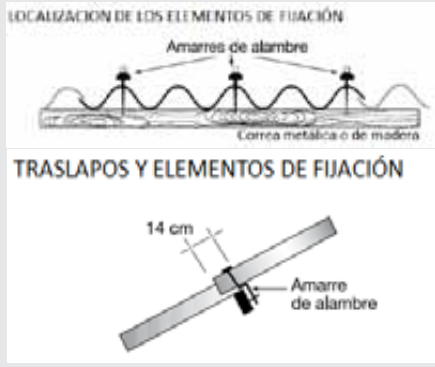
PRECAUCIÓN

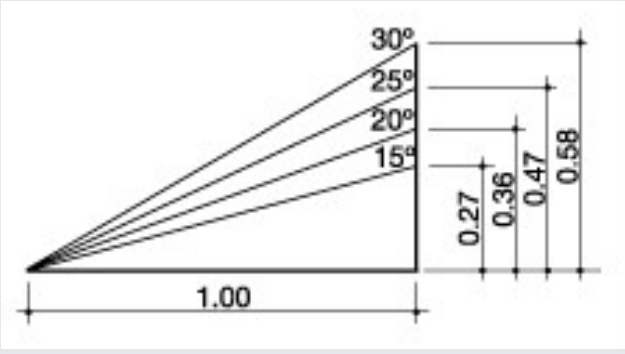
Si el desvío se hace con codos de 90°, es necesario soldarlos con soldadura líquida PVC CELTA, para evitar fugas.

INSTALACIÓN

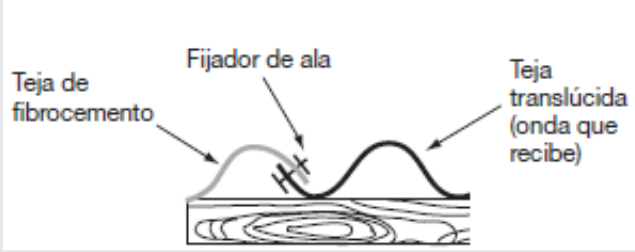
1. Pendiente mínima de instalación 15º- 27%. En caso de instalar la Teja Traslúcida en pendientes menosres a 15º se debe consultar con el Departamento de Asesoría Técnica.

2. Previamente a la fijación de los amarres taladre la teja en la parte alta de la onda. La Teja Traslúcida debe fijarse a la estructura con amarre de alambre, sin tensionar demasiado evitando que la teja se deforme. Las tejas perfil 7, deben llevar 3 amarres de a.

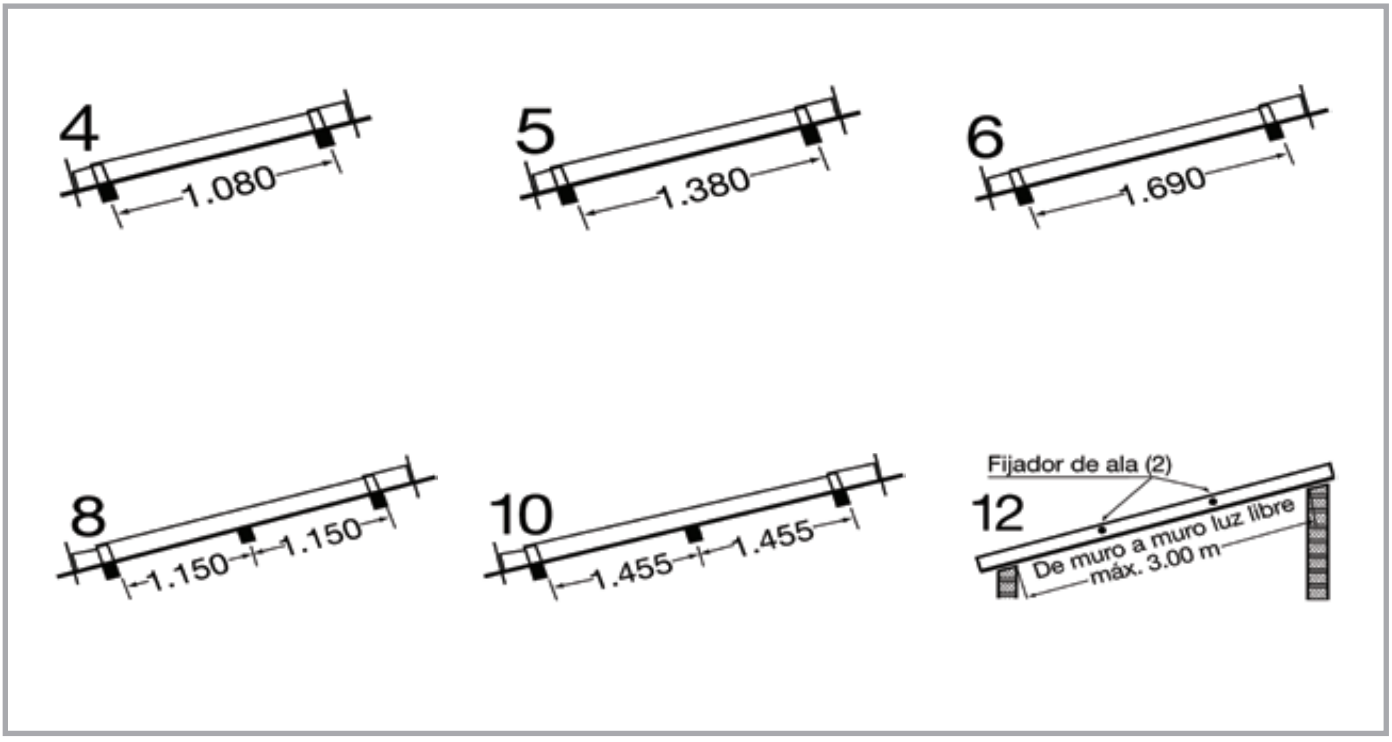




DETALLE FIJADOR DE ALA



DISTANCIA ENTRE CORREAS



ALMACENAMIENTO

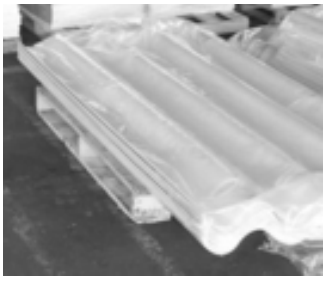
El almacenamiento debe ser debajo de cubierta, para proteger los arrumes de la acción directa de los rayos solares y de la lluvia.

ESTIBAS

El arrume de tejas debe ser entre 300 a 400 , con desplazamiento de cada 10 tejas.

PLATAFORMA CON BASE EN TEJA DE FIBROCEMENTO DEL MISMO PERFIL

Sobre la teja de Fibrocemento se coloca un plástico de protección. El arrume de tejas debe ser entre 300 a 400 , con desplazamiento de cada 10 tejas.



MANIPULACIÓN

El uso de montacargas está permitido en la manipulaciones de arrumes, para cantidades menores se puede manipular manualmente.

TRANSPORTES DISTANCIAS CORTAS, URBANOS

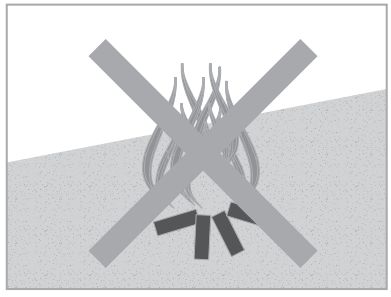
Debe utilizarse teja de fibrocemento del mismo perfil como base, pude llevar otra al final como tapa. Los arrumes de 300 a 400 tejas con desplazamiento de cada 10 tejas, con plásticos de protección contra las tejas de fibrocemento y amarrar sin afectarlas.

EMBALAJE PARA TRANSPORTES DE DISTANCIAS LARGAS

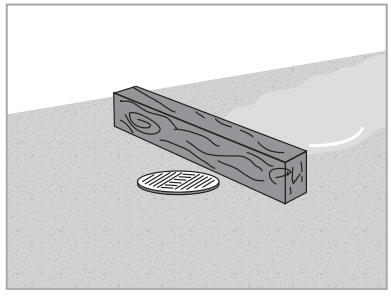
Debe hacerse con estibas utilizando teja de fibrocemento del mismo perfil como base y otra al final como tapa. Los arrumes de 300 a 400 tejas con desplazamiento de cada 10 tejas, con plásticos de protección contra las tejas de fibrocemento, esquineras en cartón y plástico protector debidamente zunchadas. El camión debe tener carpa.

En caso de derrame de soldaduras o limpiadores para PVC o CPVC:

1. Eliminar toda llama o fuente de chispa (No fumar).

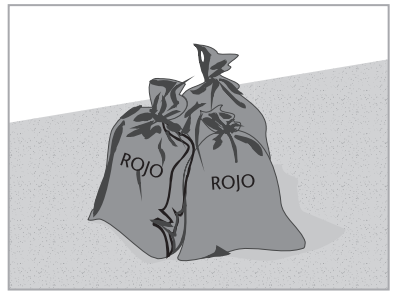


2. No permita que llegue al alcantarillado.

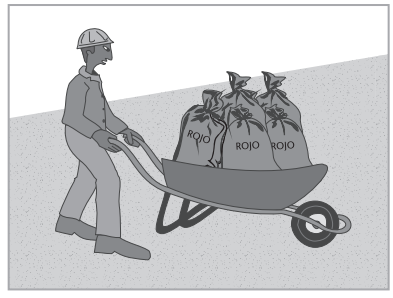


3. Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente, recoger y disponer así:

3.1 Colocar el desecho en bolsas de color rojo, que indica el tipo de desecho y su debido manejo.



3.2 Llevarlo a un relleno de seguridad autorizado por la entidad ambiental o mandarlo a incinerar.



4. Con recipiente vacíos o que contengan residuos (vapores, líquidos o sólidos) proceder como lo indica los numerales 3.1 y 3.2.

En caso de tener residuos de tubos y accesorios de PVC o CPVC:

1. Partir en tramos pequeños que quepan en una bolsa y enviar a un relleno sanitario o entregar a recicladores con licencia de autoridad competente.

2. En las unidades de empaque vacías, destruir la etiquetas y marcas y entregar a recicladores con licencia de autoridad contente.

Este manual ha sido realizado y aprobado por el Departamento Técnico de CELTA. Los valores guía en las tablas deben considerarse como valores de referencia.

5ª Edición - Marzo de 2014

CELTA es una empresa que practica el mejoramiento continuo en todos sus procesos, por lo cual adaptamos nuestros productos a los últimos cambios, por tecnología o cambios en las normas de productos.

En consecuencias, CELTA se reserva el derecho de hacer modificaciones en los productos y propiedades detallados en este catálogo sin previo aviso.

PLANTA
SOLEDAD - ATLÁNTICO - COLOMBIA
Autopista al Aeropuerto
Carrera 24 No. 30 - 500
PBX: (5) 375 9200
Fax Ventas Barranquilla: (5) 375 9288
Celular: 312 332 0181
Fax otras ciudades: 01 8000 512 812
Servicio al Cliente: 312 332 0158
E-mail: contacto@celta.com.co

BOGOTÁ
PBX: (1) 779 9000
Fax: (1) 779 9000 Exts. 5755 / 5752

MEDELLÍN
PBX: (4) 311 7730 · Fax: (4) 319 4310
Celular: 312 332 0165

CALI
Celular: 312 587 1356

BUCARAMANGA
Celular: 312 332 0162

EJE CAFETERO
Celular: 312 332 0163

MONTERÍA
Celular: 310 255 0131

VALLEDUPAR
Celular: 314 330 2350

www.celta.com.co

ISO 9001
icontec internacional
Certificado No. SC 035-1
Producción venta y servicio técnico de tubos, accesorios, cemento solvente y acondicionador de PVC y CPVC y unión mecánica de PVC
NTC - ISO 9001:2008
Certificado No. SC 035-1

ISO 14001
icontec internacional
Certificado No. SA 053-1
Producción venta y servicio técnico de tubos, y unión mecánica de PVC. Venta y servicio técnico de accesorios, cemento solvente y acondicionador de PVC y CPVC, y de tubos CPVC
NTC - ISO 14001:2004
Certificado No. SA 053-1

OHSAS 18001
icontec internacional
Certificado No. OS 010-1
Producción venta y servicio técnico de tubos, y unión mecánica de PVC. Venta y servicio técnico de accesorios, cemento solvente y acondicionador de PVC y CPVC, y de tubos CPVC
NTC OSHAS 18001:2007
Certificado No. OS 010-1